TỦ SÁCH KIẾN THỨC THỜI ĐẠI

ANH VIỆT - QUANG TOÀN

KHOA HỌC: nghịch lý, nghịch lý...



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

KHOA HỌC:
NGHỊCH LÝ, NGHỊCH LÝ...

ANH VIỆT - QUANG TOÀN

KHOA HỌC:
NGHỊCH LÝ, NGHỊCH LÝ...

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học không hề khô khan mà chính là sự sống, với đầy rẫy những điều trái khoáy, éo le... Chính những nghịch lý, những tư duy mới, những con người dũng cảm đang thúc đẩy khoa học và xã hội loài người đi lên.

Đó là nội dung cuốn sách bổ ích này. Bạn sẽ tìm thấy trong sách vô số những giai thoại khoa học thú vị mà qua đó bạn sẽ hiểu sâu hơn nhiều điều. Nếu bạn yêu khoa học, cuốn sách sẽ củng cố thêm tình yêu này của bạn. Nhưng đây cũng có thể xem là một cuốn sách về triết học, về nhận thức... rất cần thiết cho sự nghiệp khoa học của bạn, bất kể bạn đang học tập và công tác trong lĩnh vực nào. Đặc biệt đối với giáo viên, cuốn sách sẽ cung cấp những "chất liệu minh họa" lý thú, giúp cho không khí lớp học luôn sinh động.

Kinh tế tri thức đòi hỏi tư duy và nhiều sáng tạo. Hy vọng rằng cuốn sách sẽ là nguồn động viên để bạn trẻ yêu khoa học có thêm được bản lĩnh trong sự nghiệp của mình.

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Chương I

NGHỊCH LÝ LÀ BẠN CỦA THIÊN TÀI

NGHỊCH LÝ VÀ NGỤY BIỆN

Trước khi đi vào nội dung chính của cuốn sách lý thú này, có lẽ chúng ta nên dành ít thời gian để tìm hiểu bản thân từ “nghịch lý”.

Người ta thường hiểu nó như là những sai quấy và thuẫn nghịch trong nhận thức, dường như đi ngược lại với logic thông thường. Trong tiếng Anh (và nhiều tiếng Âu châu khác), từ “paradox” (nghịch lý) mang tiếp tố “para-” có nghĩa là “áng chừng”, “lân cận”, “không hẳn”. Cho nên “paradox” ám chỉ một sự “mờ mờ ảo ảo” về một mâu thuẫn nào đó trong nhận thức mà chúng ta chưa “giải mã” được.

Nhưng, hãy coi chừng! Cũng có cả những “nghịch lý bịp”, tức những “nghịch lý” sử dụng độ dẻo của cái lưỡi, độ uyển chuyển của các khái niệm để “gài” người khác. Bạn sẽ hỏi “tại sao có sự uyển chuyển này?”. Ấy là vì nhận thức của chúng ta luôn phản ánh những sự vật biến chuyển, và những sự vật ấy ta muốn “bình” thế nào cũng được. Nhà triết học Hy Lạp thời cổ đại Héraclite (550-480 trước công nguyên) đã từng nói một câu bất hủ: “Không thể bước vào cùng một dòng sông hai lần”. Thật vậy, khi ta bước vào con sông lần thứ hai thì dòng nước đã khác đi, nào phải là dòng nước cũ.

Thế mà Cratinos, học trò của Héraclite, lại còn "siêu" hơn cả thầy. Ông đã phát triển "chân lý" của Héraclite như sau: "Thậm chí không thể bước vào cùng một dòng sông một lần", bởi lẽ trong khi ta đang bước vào thì dòng sông đã thay đổi. Chính vì vậy mà Cratinos đã gợi ý không đặt tên cho bất cứ sự vật gì, mà chỉ nên dùng ngón tay để chỉ trỏ mà thôi.. bởi lẽ trong khi ta phát âm tên của sự vật đó thì nó có thể đã chẳng còn là nó nữa.

Bởi thế đã xuất hiện nhiều cách "chơi chữ", mà thực chất là sự "bóp méo nhận thức về các sự việc luôn biến động". Chúng ta gọi những kẻ ưa dùng "thủ pháp" này là những tay "ngụy biện". Aristote, một triết gia cổ Hy Lạp nổi tiếng khác (384-322 trước công nguyên), đã gọi những kẻ ngụy biện đó là "các nhà thông thái dởm". Chúng ta hãy thử suy ngẫm một mẩu đối thoại sau đây:

"- Này, cậu có biết tớ muốn nói gì với cậu không?

- Không!

- Thế cậu có biết rằng ở hiền thì gặp lành không?

- Biết!

- Đó là điều mà tớ muốn nói với cậu"

Những kẻ ngụy biện sẽ dựa vào mẩu đối thoại trên để kết luận rằng người ta có thể không biết những điều mà người ta biết rất rõ. Có buồn cười không hả các bạn?

Sau đây là một câu chuyện còn "oái oăm" hơn nữa:

Evalt theo triết gia Protagoras học về thuật ngụy biện. Thấy Evalt nghèo rách, không có tiền, Protagoras ra điều kiện như sau: Evalt phải trả tiền học khi nào dùng thuật ngụy biện thắng kiện lần đầu tiên. Evalt bèn "OK" và tận tâm theo thầy "học nghề". Thời gian trôi

qua, Evalt ra trường, và tuy chưa thắng kiện lần nào, đã tuyên bố ầm ĩ rằng sẽ không trả một xu nào cho "sư phụ" Protagoras. Thấy "môn sinh khả ố" của mình quá ư lỗ mãng và đồng thời hiểu rằng mình bị "xù", Protagoras quyết định chấm dứt tình thầy trò bằng cách kiện Evalt ra tòa. Nhưng Protagoras không ngờ rằng Evalt đã qua mặt cả thầy trong thuật ngụy biện: các quan tòa đã phải bó tay, không móc túi của Evalt được đồng nào. Bởi lẽ, nếu xử Evalt phải trả tiền tức là xử hắn thua. Và vì hắn chưa thắng kiện lần nào nên, theo thỏa thuận với Protagoras, hắn chưa phải trả tiền. Còn nếu xử hắn khỏi trả tiền thì tức là hắn đã thắng kiện, mà nếu vậy thì, theo thỏa thuận với ông thầy, hắn lại phải trả tiền. Trước mắt, Evalt cứ ì ra với tuyên bố "xù độ" ông thầy. Và chẳng ai làm gì được hắn.

Trong sinh viên Anh có một bài vè như sau, cũng là một điển hình của thuật ngụy biện:

Vè biếng học:

"Càng học nhiều thì ta càng biết nhiều
Càng biết nhiều thì ta càng quên nhiều
Càng quên nhiều thì ta càng biết ít
Càng ít biết thì ta càng ít quên
Càng ít quên thì ta càng biết nhiều
Vậy học làm gì, anh em ta ơi?"

Tuy nhiên, có lẽ đã đến lúc chúng ta quay trở về với những nghịch lý thực thụ. Tiếp tố "para-" cũng còn một nghĩa khác là "trái ngược", "ngang trái". Còn "dox" thì có nghĩa là "tri thức". "Paradox" do đó có thể hiểu là một kết quả bất ngờ, đối nghịch sâu sắc với nhận thức thông thường.

Nhưng *nghịch lý bản thân nó không phải là một sự "sai quấy" hay "nghịch thuẫn", nó chỉ "nghịch thuẫn" với những kết quả suy ra từ logic thông thường mà thôi*. Vả lại, nghịch lý luôn là cái gì đó khách quan, chẳng thể nào phát sinh từ việc bóp méo sự vật, múa máy ngôn từ như trong thuật ngụy biện. Nó phản ánh một điều gì đó sâu xa hơn, những bí mật còn đang tiềm ẩn, chờ được phát hiện. Chúng ta sẽ tìm hiểu về nó trong các mục tiếp theo. Tạm thời, hãy biết rằng: với ngụy biện thì có thể đổi trắng thay đen thế nào cũng được, nhưng với nghịch lý thì không thể như thế.

TÔI NÓI DỐI TỨC LÀ TÔI NÓI THẬT

Có lẽ chúng ta sẽ rất ngạc nhiên khi biết rằng nghịch lý thể hiện rõ nét nhất trong các môn khoa học chính xác và logic nhất là toán học và logic học. Chính vì vậy mà chúng ta sẽ bắt đầu bằng việc nghiên cứu các nghịch lý trong hai môn khoa học này.

Sự lạ lùng của các nghịch lý là ở chỗ chúng thể hiện sự mâu thuẫn nội tại của các tình huống. Ví dụ, từ một xuất phát điểm khoa học, người ta rút ra (một cách hết sức logic) hai kết luận có tính loại trừ lẫn nhau (tức kết luận này đúng thì kết luận kia phải sai). Người ta gọi các nghịch lý dạng này là "nghịch lý logic" vì nó tuân thủ những trật tự logic nghiêm ngặt.

Chúng ta hãy bắt đầu bằng một trong những nghịch lý cổ xưa nhất mà đến nay vẫn còn nguyên tính "thời sự". Các nhà triết học cổ đại gọi nghịch lý này là "nghịch lý về lời nói dối". Mong độc giả hãy bỏ lỗi cho chúng tôi vì đã trích dẫn người xưa quá nhiều. Nhưng họ xứng đáng được nhắc đến. Một trong những nhà toán học lỗi lạc nhất của

thế kỷ chúng ta, giáo sư người Anh, Leadwood, đã từng viết như sau: "Người cổ Hy Lạp là các đồng nghiệp thông thái của chúng ta ở một thế giới tri thức khác..."

Nhưng thôi, hãy trở lại với "nghịch lý về lời nói dối". Nếu một anh chàng nào đó bỗng dưng mở miệng tuyên bố: "Tôi nói dối!", thì theo bạn, anh ta nói dối hay nói thật? Rõ ràng là anh ta đã nói dối, vì chính anh ta đã thú nhận như thế kia mà! Nhưng nếu anh ta nói dối rằng mình nói dối thì có nghĩa là điều anh ta nói phải là sự thật, vậy tức là anh ta nói thật.

Suốt lịch sử logic của loài người, "nghịch lý về lời nói dối này" đã được trình bày dưới nhiều cách khác nhau. Sau đây, chúng tôi xin giới thiệu một cách trình bày, còn gọi là "nghịch lý Efbulid". Epimenid là một tín đồ Cơ đốc giáo và ông đã tuyên bố một câu "xanh rờn" như sau: "Tất cả các con chiên Cơ đốc giáo đều nói dối!". Nhưng vì Epimenid là con chiên đạo Cơ đốc, nên ông cũng tự cho mình là kẻ nói dối. Mà nếu như ông đã nói dối thì có nghĩa là tuyên bố của ông sai hoàn toàn. Như vậy thì các con chiên Cơ đốc giáo không nói dối. Nhưng Epimenid là con chiên Cơ đốc nên ông cũng không nói dối nốt, do đó tuyên bố của ông là sự thật.

Thế là, bằng một logic chặt chẽ, chúng ta đã đi đến hai chân lý phủ nhận lẫn nhau: một nói rằng "Tất cả con chiên Cơ đốc đều nói dối!" là đúng; và một khẳng định rằng mệnh đề trên là sai. Nhưng đây cũng không phải là ngụy biện vì nó không có dụng ý, hay thủ thuật "gài" nào. Vậy thì chân lý là ở đâu?

Cái nghịch lý đơn giản, tưởng như trò trẻ con đó đã làm hao tổn biết bao chất xám, hết đời này sang đời khác nhằm giải thích nó.

Ví dụ, đã có người đặt vấn đề: "Tại sao chúng ta cứ phải nghĩ rằng Epimenid luôn luôn nói thật? Những người được đánh giá là chân thật có nhất thiết lúc nào cũng chỉ nói thật hay không? Trên thực tế, thật giả luôn lẫn lộn, nên không thể nào có người "chỉ nói thật" và có người "chỉ nói dối".

Thế nhưng, tình huống ở đây không đơn giản như vậy. Lối đặt vấn đề "mập mờ trắng đen" như thế đã không được chấp nhận trên quan điểm thuần túy logic. Và không phải ngẫu nhiên mà "nghịch lý về lời nói dối" đã gây ra khá nhiều "thảm họa" trong lịch sử. Truyền thuyết kể rằng nhà triết học cổ Hy Lạp Kronos chỉ vì không giải được nghịch lý này nên đã phát uất lên mà chết. Một triết gia khác là Fillip Kossky cũng đã vì thế mà tự kết liễu cuộc đời mình.

Kể từ đó, "nghịch lý về lời nói dối" luôn ám ảnh tâm trí của nhiều thời đại. Nó có thể "thay hình đổi dạng", mang một hình thức mới, những "bộ áo" mới, nhưng bản chất vẫn không hề thay đổi. Thế kỷ 19 và đầu thế kỷ 20 đã chứng kiến một đợt sóng quan tâm mới đối với nghịch lý này, cũng như những nghịch lý khác nảy sinh trong toán học. Lần này, loài người đã được trang bị một căn bản toán học và triết học khá vững chắc...

Với logic nghiêm ngặt, người ta phát hiện ra nhiều điều mâu thuẫn, nhiều kết luận bất ngờ. Có thể lấy ví dụ về cái gọi là "trạng thái không cổ điển", một hiện tượng mà nền khoa học thời bấy giờ không tài nào giải thích được: một vật thể khi chuyển động thì, ở mỗi thời điểm, phải đồng thời có mặt tại một điểm nào đó đồng thời có mặt tại một điểm khác. Bởi lẽ, nếu nó chỉ nằm tại một điểm mà thôi thì có nghĩa là nó dừng lại ở đó, tức nó đứng yên chứ không phải chuyển động.

Sự phát hiện hạt electron điện tử cũng không kém phần "nghịch lý". Chúng ta hãy xem xét hiện tượng giao thoa sóng, tức hiện tượng giao nhau của các sóng có cùng chu kỳ, khiến biên độ sóng dao động mạnh yếu khác nhau. Sóng ánh sáng khi đó sẽ cho một hình ảnh giao thoa dưới dạng các dải sáng và tối xen kẽ nhau. Khi tiến hành thí nghiệm giao thoa electron, người ta đặt trên đường đi của nó một vật chắn có hai lỗ. Đi xuyên qua hai lỗ này, electron rơi lên một màn hình và cho ta một hình ảnh giao thoa tiêu biểu. Bây giờ, bạn hãy thử trả lời câu hỏi: electron đã đi qua lỗ nào trong hai lỗ của vật chắn? Chỉ cần bạn che một lỗ lại, hình ảnh giao thoa sẽ biến mất. Bỏ tay ra, nó lại hiện lên rõ ràng.

Thí nghiệm này chứng tỏ electron đã *đồng thời* đi qua hai lỗ. Nhưng làm thế nào có thể cùng một lúc nằm ở hai điểm khác nhau, tức chiếm những thể tích không gian khác nhau? Để giải thích tình huống nghịch lý này, cơ học lượng tử đã sử dụng lý thuyết xác suất và không hề nói rõ electron đi qua lỗ nào. Nó chỉ kết luận rằng electron đi qua một lỗ với xác suất cao hơn qua lỗ còn lại.

Bạn thấy đó! nghịch lý đã xuất hiện khi các kết quả thí nghiệm tỏ ra mâu thuẫn với quan điểm khoa học đương thời. Tất nhiên, người ta có thể đổ cho thí nghiệm là "sai" nếu như nó "không phù hợp" với quan điểm khoa học đang thống trị. Lịch sử cũng đã cho thấy rằng chân lý thường không dễ gì được nhìn nhận ngay tức khắc. Chính vì vậy ta sẽ thấy nảy sinh một nghịch lý khác thường xảy ra: cả một nền khoa học dày dạn và "đáng kính" hoàn toàn bất lực, không thể nào giải thích được một hiện tượng nhỏ nhoi. Tất nhiên, cái "hiện tượng nhỏ nhoi" đó chưa khiến cho người ta mất ăn mất ngủ... cho đến cái

ngày nó tích lũy nhiều dữ liệu và lý thuyết hơn, và trở nên một "vấn đề nghiêm trọng".

Điều này đã từng xảy ra, chẳng hạn vào thời kỳ khám phá hiện tượng phân rã phóng xạ. Cuối thế kỷ 19, nhà bác học Pháp Henri Becquerel (cháu nội của nhà vật lý lừng danh Antoine Becquerel) bắt tay vào tìm kiếm các tia bức xạ tương tự như tia Rơnghen phát hiện ra trước đó. Ông tiến hành nghiên cứu trên các vật chất phát quang. Các vật chất này, khi hấp thu một lượng năng lượng nhất định (ví dụ như năng lượng ánh sáng), sẽ chuyển sang trạng thái kích thích, phát ra năng lượng dư thừa và do đó mà sáng lên.

Becquerel nghiên cứu tác động của vật chất phát quang này lên một đĩa ảnh, thông qua một vật chắn không trong suốt đối với ánh sáng khả kiến. Một lần nọ, trong khi làm việc với muối uran, ông tình cờ đặt lên đĩa ảnh một mẩu quặng uran. Và thế là một hiện tượng lý thú đã diễn ra: trên đĩa ảnh hiện lên những dấu vết, rõ ràng là do tác động của ánh sáng. Nhưng mẩu quặng lại không phát sáng khi rọi tia Rơnghen vào, do đó có thể loại trừ khả năng bức xạ ánh sáng của quặng tác động lên đĩa. Kiểm chứng lại, Becquerel thấy đúng là như vậy!

Hiện tượng lạ này không thể dùng bất cứ lý thuyết nào để giải thích. Hơn nữa, để giải thích nó, phải cần đến những khái niệm mới, trái ngược với các khái niệm vững chắc đã hình thành trước đó, không chỉ trong ngành vật lý mà trong cả toàn bộ tri thức khoa học thời bấy giờ. chắc các bạn đã đoán ra: chúng ta đang nói về hiện tượng phân rã nguyên tử. Thế mà khoa học lúc bấy giờ lại cho rằng phân tử là "không thể phân chia", một ý tưởng gần như có tính "tiền đề": ngay từ thời cổ đại, các nhà bác học, khi phát hiện ra nguyên tử, đã đặt

tên cho nó là "atom" mà tiếng Hy Lạp có nghĩa là "không chia cắt". Ý tưởng này suốt bao thế kỷ sau đó đã trở thành căn bản của thế giới quan khoa học. Bác bỏ nó đồng nghĩa với việc phá vỡ một "nền tảng thiên niên kỷ".

Chúng ta sẽ còn có dịp xem xét các nghịch lý dưới nhiều biểu hiện khác nhau. Nhưng tất cả các nghịch lý đều có cùng một đặc điểm: chúng tạo ra những mâu thuẫn sâu sắc trong nhận thức, trở thành một vết rạn, sau đó phá toang những ý niệm cũ. Chính vì vậy mà việc phát hiện nghịch lý chỉ mới là bước đầu tiên và đơn giản nhất. Giải quyết nó mới là cả một vấn đề!

AI CÀNG VÔ LÝ, CÀNG TÀI HOA

Có một điều sau đây thiết nghĩ chúng ta khỏi phải bàn cãi: một nghịch lý càng sâu xa, bất ngờ và kỳ lạ thì ý tưởng để giải quyết nó cũng phải có chiều sâu, bất ngờ và kỳ quái chẳng kém. Nói cách khác, lý thuyết mới để "cứu vãn" khoa học khỏi một nghịch lý bản thân nó phải tỏ ra cực kỳ... nghịch lý.

Bởi lẽ nó phải phá vỡ, bác bỏ những ý niệm thông thường. Nguyên lý phủ định trong triết học biện chứng tỏ ra cực kỳ đúng đắn. Các bạn có thể tin rằng cái tinh thần mà người Đức gọi là "Leist der Stets verneint" (tinh thần phủ nhận tất cả) chính là nền tảng của sự sáng tạo khoa học. Một lần nọ, người ta hỏi Albert Einstein làm cách nào ông khám phá ra thuyết tương đối. Nhà bác học vĩ đại này đã ung dung trả lời: "Tôi bác bỏ các định đề". Einstein muốn nói rằng ông đã không chấp nhận những "chân lý không thể tranh cãi", ví dụ nếu có hai thời điểm khác nhau thì bắt buộc phải có một thời điểm đến

trước thời điểm kia. Tương tự là khi nhà thiên văn học lừng danh người Ba Lan Nicolas Copernic (1473-1543) kiên quyết bác bỏ định đề cho rằng Mặt trời phải quay quanh Trái đất. Tương tự nữa là khi nhà toán học Nga Lobatchevsky (1792-1856) bác bỏ định đề về các đường thẳng song song không bao giờ cắt nhau, vốn đã có bề dày lịch sử hàng ngàn năm.

Bác bỏ các định đề rõ ràng là cần thiết rồi. Nếu không dám đi ngược lại các chân lý "đáng kính" thì thử hỏi lấy đâu ra những ý tưởng mới, những tiến bộ mới? Thiên tài do vậy thường là kẻ phá vỡ một "lề lối", một "khuôn mẫu tri thức" nào đó... và vì thế mà họ thường bị xem là "vô lối", "vô tri", "mất căn bản". Nhưng họ lại chính là "những kẻ phá bĩnh sáng tạo", và sự "mất căn bản" của họ thật ra cũng chỉ là sự "không lệ thuộc vào căn bản".

Chính từ sự phủ định không ngừng này mà khoa học đã tiến lên, nhưng sự phủ định đó cũng đã khiến không ít nhà bác học phải trả giá đắt. Đó là số phận của một nhân vật nổi tiếng đã từng đưa ra ý tưởng cách mạng về sự quay của Trái đất: Galileo Galilée (1564-1642), nhà vật lý, thiên văn kiêm nhà văn người Ý đã bị nhà thờ làm tình làm tội vì những khái niệm "trái ngược với kinh thánh" mà ông đưa ra. Nhà thơ người Nga nổi tiếng E. Eftusenkô đã từng viết về ông như sau:

..."Các linh mục nói rằng ông phá bĩnh,
Và rằng ông vô lý, hỡi Galilée.
Nhưng thời gian đã trả lời cho ta
Ai càng vô lý, càng tài hoa"...

("Công danh")

Về trường hợp này, chúng ta cũng có thể liên tưởng đến một câu thơ của Nguyễn Du: "Chữ tài liền với chữ tai một vần".

Tính nghịch lý của các ý tưởng cách mạng thể hiện ở chỗ nó hầu như lúc nào cũng "thiếu logic", nói đúng hơn là không tuân thủ các nguyên tắc logic đương thời. Thiên tài do đó thường là kẻ "tội phạm logic", dám đi ngược lại cả một ý thức hệ khoa học đang thống trị. Rất nhiều định luật mà ngày nay chúng ta xem là "khỏi tranh cãi" đã từng đi qua con đường gập ghềnh như thế. Dưới đây chỉ là một vài ví dụ:

- Các vật nặng không rơi nhanh hơn các vật nhẹ.
- Nhiệt là sự chuyển động.
- Sốt rét là do muỗi truyền.

Thậm chí giờ đây các bạn sẽ lấy làm ngạc nhiên vì sao những điều hiển hiện như thế lại không được thừa nhận trước đây.

Đã có vô số chuyện như thế xảy ra trong lịch sử phát minh. Ví dụ, thoạt đầu người ta không thể tin nổi rằng có thể dùng điện để thắp sáng. Các cụ cố của chúng ta hẳn đã từng không tin rằng âm thanh, hình ảnh có thể ghi lại, truyền đi và phát trên máy truyền hình. Và hẳn rằng cách đây hơn chục năm, nhiều người trong chúng ta chẳng thể nào tin nổi chiếc máy vi tính xâm nhập và thay đổi sâu sắc cuộc sống của chúng ta như thế (đến mức một trục trặc nhỏ, gọi là sự số Y2K, cũng đã khiến thế giới tốn kém đến 600 tỉ đôla Mỹ). Đã đành là những sản phẩm mới bị xem là "vô lý" khi còn ở giai đoạn "ý tưởng", nhưng điều đáng nói là ngay cả khi nó đã được thử nghiệm thành công và thậm chí xuất hiện trên thị trường, sản phẩm

mới vẫn cứ bị chống đối... cho đến khi sự chống đối đó yếu dần và thay bằng sự thừa nhận mặc nhiên. Chúng ta hẳn còn nhớ cách đây không lâu Internet vẫn còn là một phương tiện bị phê phán rất gay gắt. Một số người cho rằng nó là phương tiện truyền bá văn hóa đồi trụy, phương tiện “xâm lược văn hóa”. Số khác cho rằng nó làm tăng thêm sự bất bình đẳng giàu - nghèo, tạo ra sự “cô đơn” trong xã hội loài người, v.v... và v.v... Thế nhưng, Internet vẫn tồn tại, ngày càng mở rộng, thậm chí cả ở những nước dè dặt nhất. Chúng ta hẳn cũng chưa quên làn sóng phẫn nộ khi diễn ra vụ nhân bản vô tính cừu Dolly. Báo chí rùm beng về khả năng tạo “bản sao con người”, và thậm chí đã có những quyết định cấp quốc gia để hạn chế sử dụng kỹ thuật này, hay cấm áp dụng nó trên người (như ở Mỹ). Thế nhưng, hãy tin rằng phát minh này sẽ vẫn tồn tại, và trong tương lai sẽ làm cuộc cách mạng rất lớn trong kỹ thuật nông nghiệp.

Tuy nhiên, công bằng mà nói, những kẻ chống lại cái mới không phải lúc nào cũng thiếu cơ sở, ngược lại là đằng khác. Cái mới càng kiên quyết muốn đè bẹp cái cũ thì cái cũ sẽ càng ra sức chứng tỏ mình logic và có cơ sở. nhưng chúng ta cũng phải dứt khoát với điều này: nếu như không mạnh dạn dẹp bỏ những ý tưởng cũ, dựa trên các kinh nghiệm cũ, thì sẽ khó lòng có phát minh nào đáng kể, và chúng ta sẽ chẳng thể nhúc nhích lên phía trước. Mà những trạng thái mới của khoa học rất khó đạt được bằng con đường “chứng minh và suy luận hợp lý”. Cái mới chỉ có thể đạt được thông qua những “bước ngoặt nguy hiểm”, đi ngược lại với tư duy thông thường. Chính bằng những “bước nhảy bất hợp lý” này mà các nhà bác học sẽ phá vỡ những trật tự cứng nhắc của tư duy.

Chúng ta, ai cũng thế, đều có xu hướng khó chấp nhận những ý tưởng nghịch lý. Và, đối với nhiều người, thời kỳ kháng cụ có thể sẽ kéo dài rất lâu. Nhưng ý tưởng mới có thể cuối cùng sẽ chiến thắng, được thừa nhận rộng rãi, thậm chí được đưa cả vào sách giáo khoa. Thế nhưng, ngay khi đó, ý tưởng mới vẫn tiếp tục chiếm một "vị trí đặc biệt": người ta thừa nhận nó nhưng không hiểu nó. Xin nêu một ví dụ: một trong những nhà vật lý người Mỹ vĩ đại nhất thời cận đại là Richard Feynman (1918-1988) đã tuyên bố một câu như sau: "Tôi có thể mạnh dạn nói rằng, không ai trên thế giới này hiểu về cơ học lượng tử". Nên nhớ rằng Feynman đã nói câu này sau khi cơ học lượng tử được nhìn nhận hơn một nửa thế kỷ. Cho nên, bạn hãy đừng ngạc nhiên nếu có người nói với bạn rằng: "Cơ học lượng tử không thể nào hiểu được đâu, anh (chị) chỉ có thể tập cho quen với sự hiện diện của nó mà thôi". Tiện thể, xin nhắc nhở các bạn câu nói bất hủ của nhà thơ thiên tài người Anh Gordon Bairon (1788-1824): "Hỡi nhà bác học, ông dạy cho chúng tôi khoa học, nhưng lấy ai giải thích cho chúng tôi lời giảng dạy của ông". Người xưa quả là thâm thúy.

Nền khoa học lớn từ nhiều năm nay đã đụng phải nhiều ý tưởng "bất thường", "điên rồ", nói cụ thể hơn là các lý thuyết nghịch lý. Khoảng cuối thập niên 1950, nhà vật lý lừng danh người Đan Mạch Niels Bohr (1885-1962), sau khi nghe thuyết trình của hai nhà vật lý lừng lẫy khác là Werner Heisenberg (901-1976) và Wolfgang Pauli (1900-1958), đã nhận xét như sau: "Tất cả chúng tôi đều nhất trí rằng lý thuyết của các ông là điên rồ. Vấn đề mà chúng tôi còn chưa thống nhất là không biết nó có đủ mức điên rồ để có cơ may là chân lý hay không".

Một tạp chí khoa học của Mỹ, tờ "Niên giám vật lý" (Physics chronicle), đã có một ý tưởng rất độc đáo để moi ra những nghịch lý. Nó thường cho in những bài viết có tính thách đố đối với nền tảng khoa học. Nhưng điều sau đây mới thực sự là lý thú. Ban biên tập tạp chí đã trung thành với nguyên tắc kỳ lạ như sau: các bài viết gửi đến sẽ bị loại không phải vì nó có nội dung quá khó hiểu mà là vì nội dung của nó quá dễ hiểu (tiện thể xin nói rằng điều này đi ngược hoàn toàn với nguyên tắc báo chí).

Khi mới vừa lấp ló xuất hiện, các phát minh lớn thường nằm dưới dạng những ý tưởng hỗn độn, rời rạc. Ngay cả người đề xuất ra nó giỏi lắm cũng chỉ hiểu chừng 50%, người khác chẳng hiểu gì là lẽ thường tình. Chính vì vậy mà phát minh mới thường mang dáng dấp "điên rồ", và hầu như chẳng có cơ may nào để thành công. Tờ "Niên giám vật lý" hẳn đã tính toán điều này. Thế nhưng, nguyên tắc làm việc kỳ quái này bản thân nó lại đẻ ra một nghịch lý khác: để quyết định có nên đăng hay không các bài báo gửi đến, Ban biên tập cần phải đọc và hiểu chúng, và vì vậy họ đòi hỏi các bài báo phải được trình bày theo những định luật khoa học đã được thừa nhận. Nhưng thử hỏi làm sao ý tưởng mới có thể xuất hiện trong những điều kiện như thế? Vì vậy mà ý tưởng của tờ "Niên giám vật lý" đã phá sản thảm hại.

Về vấn đề này thì nhà sinh lý học nổi tiếng, Viện sĩ Viện Hàn lâm Liên Xô (cũ) P. Anôkhin từng nêu một nguyên tắc như sau: "Nếu một công trình nghiên cứu không hoàn toàn vô lý thì vẫn có thể cho in". Còn giáo sư L. Sapôgin thì đề nghị cho phép các tiến sĩ khoa học được quyền đăng một bài báo "vô nghĩa lý" một lần mỗi 10 - 15 năm.

Những câu chuyện nêu trên cho thấy những “cái đầu lớn” luôn ý thức rất rõ vai trò của các nghịch lý. Nhà văn Đức W. Goethe (1749-1832) đã từng nhận xét rằng: “Mỗi khi xuất hiện một ý tưởng độc đáo, thì luôn luôn đi kèm với nó là một hiện tượng làm sửng sốt thế giới”. Khoa học luôn tiến lên theo số lượng và chiều sâu của các nghịch lý mà nó mở ra và giải quyết. Cho nên, sẽ rất đáng buồn nếu một ngành khoa học nào đó tỏ ra bình lặng, êm ả: đó chính là dấu hiệu của sự không phát triển. Trong ngành tin học hiện nay, chúng ta thấy một không khí rất sôi động. Hầu như cứ một vài năm là lại có một sản phẩm mới, một thế hệ phần cứng hay phần mềm mới ra đời. Và sản phẩm mới hầu như luôn luôn có tính phủ nhận sản phẩm cũ. Đó chính là dấu hiệu của một ngành công nghiệp đang bùng nổ, đi lên, các bạn có đồng ý vậy không?

XIN LỖI NGÀI, NEWTON!

Điều đơn giản và dễ hiểu nhất luôn luôn là điều đã phát hiện ra hôm qua; điều phức tạp và mù mờ nhất là điều sẽ khám phá ngày mai. Suốt bao đời nay người ta nghiên cứu và học tập cũng chỉ để tiến xa hơn, đi đến những giới hạn mới chưa từng gặp, những tri thức chưa từng biết. Khoa học dường như tự đặt ra một mục tiêu là tìm ra không mệt mỏi những chân lý mới: “Nếu như trong hoàn vũ còn có điều gì chưa rõ ràng thì một ngày nào đó chúng ta sẽ hiểu nó”. Quả thật, các nhà khoa học đang từng ngày khẳng định với chúng ta rằng bất cứ hiện tượng hay quá trình nào, dù phức tạp và khó hiểu cách mấy, sớm muộn gì rồi cũng sẽ được làm sáng tỏ.

Thế nhưng, vừa biến được những điều khó hiểu thành dễ hiểu, chúng ta đã lại lao đầu vào những cuộc tìm kiếm mới. Cho nên, điều mà ở thời điểm hiện thời được xem là nghịch lý thì theo thời gian sẽ không còn làm bận tâm nữa, thậm chí được xem là một "chuẩn mực". Thay vào đó, sẽ xuất hiện những mâu thuẫn mới, những nghịch lý mới.

Lý thuyết vạn vật hấp dẫn của nhà bác học thiên tài người Anh Isaac Newton (1642-1727) lúc đầu đã từng bị phê phán là "quá mù mờ", thậm chí "quá tăm tối". Thế nhưng, sau đó (khi nó đã được thừa nhận), bất cứ ai dám phê phán nó lại bị xem là "u tối", "lạc hậu". Lý thuyết của Newton trở thành "kinh điển", được đưa vào sách giáo khoa, và chẳng ai còn mảy may nghi ngờ gì nó nữa. Người ta không bàn luận về tính xác thực của nó mà chỉ tìm xem nó áp dụng rộng rãi đến mức nào.

Nhưng thời thế rồi cũng đổi thay. Khoa học không thể dậm chân tại chỗ hoài hoài.

Đến một thời điểm, cơ học Newton đã vấp phải một bài toán hóc búa: giải thích bản chất khó hiểu của thuyết tương đối. Albert Einstein (1879-1955), cha đẻ của thuyết này, là một hiện tượng hiếm thấy trong lịch sử khoa học. Một số nhà khoa học đã cho rằng sự xuất hiện thuyết tương đối là sự "tình cờ". Một sự kiện khá lý thú sau đây cho thấy người đương thời của Einstein thoạt đầu đã suy nghĩ như thế nào. Năm 1923, một nhà kinh tế người Canada đã hỏi nhà vật lý người Anh Rutherford nghĩ gì về thuyết tương đối. Rutherford trả lời: "Vớ vẩn! Công việc của chúng tôi không cần loại lý thuyết đó". Cũng cần nhắc lại rằng câu nói này đã được phát biểu vào lúc

mà thuyết tương đối đã có vị thế khá vững chắc, và Rutherford cũng chẳng phải là "lính mới tò te" trong làng vật lý: ông là một nhà bác học nổi tiếng toàn cầu, từng được chính phủ Anh phong huân tước vì thành tích khoa học.

Vì vậy chúng ta có thể hoàn toàn thông cảm cho Einstein khi ông nhận ra rằng những ý tưởng của mình sẽ phá vỡ một kiến trúc tuyệt đẹp và thốt lên: "Xin lỗi ngài, Newton! Ngài đã tìm ra con đường duy nhất trong khuôn khổ thời đại của ngài để đưa loài người đến những tầm cao tư duy và sức mạnh sáng tạo chưa từng thấy".

Tất cả bắt đầu từ việc xác nhận tính bất biến của vận tốc ánh sáng. Các thí nghiệm ở Chicago của nhà vật lý người Mỹ Albert Michelson (1852-1931) cho thấy rằng ánh sáng chỉ di chuyển với một vận tốc duy nhất là 300.000 km/giây. Kết quả này trở thành một đám mây đen báo trước những cơn giông bão trong khoa học.

Vấn đề là ở chỗ vận tốc ánh sáng được xem là vận tốc lớn nhất (thiên nhiên dường như luôn có những giới hạn như thế). Không một tín hiệu nào (ít ra là tất cả các tín hiệu mà ta biết đến nay) có thể lan truyền với vận tốc nhanh hơn ánh sáng. Mà vận tốc ánh sáng lại bất biến trong mọi hệ quy chiếu quán tính chuyển động thẳng đều. Điều này có nghĩa là cho dù vật thể di chuyển với tốc độ cao cách mấy thì ánh sáng do nó phát ra theo hướng chuyển động của nó sẽ vẫn không đổi, tức bằng 300.000 km/giây. Mọi rắc rối bắt đầu phát sinh từ đây.

Xin mời các bạn hãy cùng chúng tôi tiến hành một thí nghiệm tưởng tượng như sau: Giả sử chúng ta có một tên lửa có thể bay với vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng, chẳng hạn như 299.000 km/giây.

Bây giờ ta đặt lên tên lửa này một thiết bị chiếu sáng và các đồng hồ đo thời gian, khoảng cách. Bây giờ ta hãy cho tên lửa này bay đến một hành tinh nào đó trong vũ trụ bao la. Khi nó đạt đến giới hạn vận tốc, ta cho thiết bị phát ra tia sáng theo cùng hướng bay với tên lửa. Và sau đây là những gì chúng ta nghiệm được:

Đối với một người quan sát từ mặt đất, tín hiệu ánh sáng sẽ vượt lên khỏi tên lửa và di chuyển ở phía trước nó với vận tốc 300.000 km/giây, tức hầu như không cách tên lửa bao xa (1.000 km/giây). Nhưng nếu đem quy chiếu với tên lửa thì rõ ràng ánh sáng phải vượt hẳn lên trên 300.000 km mỗi giây mới phải chứ? Điều này xem chừng có vẻ "không tự nhiên" chút nào. Làm sao giải quyết mâu thuẫn này: tín hiệu ánh sáng dù là phát ra từ trái đất hay từ một tên lửa đang bay với vận tốc 299.000 km/giây đều bằng nhau!!!

Cứ mỗi giây, ánh sáng đi 300.000 km. Ta hãy đánh dấu điểm này. Ngay tại đó, ít lâu sau ta thấy tên lửa đi ngang qua. Với người quan sát từ mặt đất, ánh sáng chỉ vượt lên khỏi tên lửa 1.000 km. Thế mà các đồng hồ trên tên lửa cho thấy rằng ánh sáng vượt trước tên lửa đến 300.000 km. Thí nghiệm tưởng tượng này vượt ra khỏi những ý niệm quen thuộc của chúng ta. Chỉ còn có cách lý giải như sau: các thiết bị trên tên lửa đã đo những giây, những kilômét khác với những giây và kilômét trên mặt đất.

Để giải thích thí nghiệm kỳ lạ này, thuyết tương đối đã đưa ra hàng loạt cách giải quyết gây sửng sốt: đó là khái niệm mới về tính "đồng thời"; các hiệu ứng co độ dài và rút ngắn thời gian, đặc biệt ở các vật thể có vận tốc gần vận tốc ánh sáng; v.v... Hiệu ứng làm chậm lại thời gian là điều gây "sốc" nhất đối với dư luận.

Bây giờ, mời bạn làm thêm một thí nghiệm tưởng tượng thứ hai. Một lần nữa, hãy cho chiếc tên lửa nói trên lên đường. Ở hai bên thành đối diện của tên lửa phía bên trong, ta đặt một thiết bị phát sáng và một thiết bị thu sáng. Khi tên lửa - phi thuyền này đạt tốc độ cao nhất, phi hành đoàn bật tín hiệu sáng cho nó đi từ thành bên này sang thành đối diện. Đối với người quan sát bên trong tên lửa, ánh sáng đi một đoạn đường bằng bề rộng của tên lửa. Thế nhưng, đối với người quan sát bên ngoài, chẳng hạn như từ mặt đất, thì kết quả lại không giống vậy: tín hiệu sáng đi một đoạn bằng cạnh huyền của tam giác có một cạnh bằng đoạn đường mà tên lửa - phi thuyền đã đi được (cho đến lúc tín hiệu sáng đi đến hông bên kia) và cạnh kia là bề rộng của tên lửa - phi thuyền.

Nhưng nếu vậy thì điều gì sẽ xảy ra? Thì ra là ánh sáng từ thành bên này sang thành bên kia của tên lửa đã đi những khoảng cách lớn nhỏ khác nhau mặc dù chuyển động với cùng một vận tốc đối với cả hai người quan sát bên trong và bên ngoài. Đây là một nghịch lý tiêu biểu: từ cùng một tình huống xuất phát, rút ra hai hệ luận trái ngược nhau và loại trừ lẫn nhau.

Thuyết tương đối đã ra đời để cứu chúng ta khỏi tình huống nghịch lý oái oăm này. Thế nhưng, nó đã nêu ra không ít "nghịch lý" khác, chẳng hạn như: trong các hệ chuyển động thời gian sẽ chậm lại. Hơn nữa, vận tốc chuyển động càng cao thì thời gian càng chậm đi. Dĩ nhiên là trong những điều kiện đó độ dài cũng bị co lại, nhưng ta hãy tạm chưa xét điều này.

Thế đấy! Thời gian là tương đối! Nó trôi đi tùy theo... điều kiện quan sát. Bằng kết luận này, A. Einstein đã giáng một đòn chí tử vào định đề về tính tuyệt đối của thời gian.

Hẳn nhiều người trong các bạn đã từng nghe câu chuyện mang tên "nghịch lý hai anh em sinh đôi". Xin phép được nhắc lại câu chuyện lý thú này cho các bạn nào chưa biết: Có hai anh em sinh đôi nọ, một người ở nhà còn người kia lên chiếc phi thuyền thực hiện chuyến du lịch kéo dài suốt nhiều năm. Vì thời gian trên phi thuyền (vốn có vận tốc rất lớn) trôi đi rất chậm, nên nhiều năm sau, khi hai anh em này gặp lại thì một người (ở Trái đất) già lụ khụ, còn người kia vẫn ở tuổi thanh xuân. Tất nhiên, đó chỉ là chuyện giả tưởng, vì để có một chiếc phi thuyền vận tốc cao cỡ 1/1000 vận tốc ánh sáng thôi cũng đâu phải dễ dàng gì, phải không các bạn?

Thuyết tương đối cũng đã tạo ra một bước ngoặt khổng lồ về thế giới quan khoa học. Nhà toán học người Anh nổi tiếng G. Hardy đã từng nói một câu tưởng như chuyện đương nhiên nhưng lại rất chí lý: "Nếu không có Einstein, bức tranh khoa học vật lý đã khác".

Thế mà chúng ta vừa mới làm quen xong một cách khó khăn với thuyết tương đối thì trước mắt đã lại nảy sinh những ý tưởng mới. Thời gian gần đây, đã có không ít những ý tưởng muốn "lật đổ" thuyết tương đối của Einstein. Thậm chí, nhiều nhà khoa học đã bắt đầu cho rằng thuyết này không thể giải thích đầy đủ các hiện tượng trong vũ trụ. Mà các "hiện tượng lạ" đó lại ngày càng xuất hiện nhiều, chứng tỏ một hình thái mới đang dần dần định hình. Trước mắt, không ít câu hỏi đã được đặt ra, chẳng hạn như: tại sao lại không thể có vận tốc nào cao hơn vận tốc ánh sáng? Không ít nhà bác học đã lao vào cuộc tìm kiếm các hạt "siêu vận tốc" như thế. Người ta gọi các hạt này là hạt "tachyon".

Các tachyon được giả định có thể di chuyển với những vận tốc không giới hạn, nhưng không thể nhỏ hơn vận tốc ánh sáng. Nếu như đối với các vật thể chuyển động trong thuyết tương đối vận tốc ánh sáng là lớn nhất, thì đối với các tachyon vận tốc ánh sáng là nhỏ nhất. Các bạn thấy đấy! Chỉ riêng khái niệm "tachyon" này thôi đã cho thấy tư duy con người thay đổi mau chóng đến mức nào. Chỉ mới đây, việc ánh sáng có vận tốc "tới hạn" còn là một nghịch lý, thì giờ đây những ý tưởng nghịch lý khác đã ra đời về các hạt "siêu vận tốc".

XIN ĐỪNG NGẠI NGHỊCH LÝ!

Khoa học luôn đi từ nghịch lý này sang nghịch lý khác. Có thể nói bằng cách đó khoa học đã tiến lên. nhưng cũng có thể nói bằng cách đó mà khoa học... đã sụp đổ. Bởi lẽ mỗi khi xuất hiện một nghịch lý mới thì "thảm họa" lại diễn ra: toàn bộ tri thức cũ bị "xóa sổ".

Ta hãy lấy ví dụ từ một môn khoa học chính xác bậc nhất: toán học. Toán học cũng có nghịch lý sao? Nhiều bạn sẽ nói: "Không dám đâu!". Thế mà có đấy! Và bản thân việc toán học có nghịch lý cũng đã là một nghịch lý. Nhưng nghịch lý toán học thường lại tỏ ra sâu sắc nhất, phức tạp nhất, khó hiểu nhất.

Trong suốt lịch sử toán học đã từng diễn ra ba sự kiện chấn động - ba cuộc khủng hoảng làm rung chuyển tận gốc rễ môn khoa học chính xác này. Để khắc phục nó, người ta đã phải đưa ra những khái niệm và ý tưởng khó tin nhất.

Cuộc khủng hoảng đầu tiên xuất hiện từ thời cổ xưa, khi người ta lần đầu tiên phát hiện ra tính vô ước (không so sánh được với nhau) của các đại lượng.

Hai đại lượng cùng loại, biểu diễn chiều dài hay diện tích, được xem là “so sánh được với nhau” nếu như chúng có chung một “đơn vị đo”, tức phải có một đại lượng cùng loại, đem ghép vào mỗi đại lượng so sánh thì cho ra bao nhiêu lần. người ta nhận ra rằng mọi chiều dài và diện tích đều so sánh được với nhau. Thế nhưng...

Đường chéo và các cạnh của cùng một hình vuông thì ra lại không thể so sánh được với nhau! Vấn đề là ở chỗ đó! Tương quan giữa chúng không thể nào diễn đạt bằng những phương tiện “hợp lý” (theo quan điểm thời bấy giờ), tức các số nguyên hay phân số. Điều này đã gây ra một cuộc khủng hoảng trong toán học thời cổ đại. Nghịch lý nằm ở chỗ mỗi đoạn thẳng so sánh (đường chéo và cạnh hình vuông) đều có thể đo được. Thế nhưng, việc thể hiện chúng trong mối tương quan với nhau lại không thể thực hiện được bằng những loại số mà toán học thời bấy giờ đã biết.

Chúng ta hãy làm một thí nghiệm sau đây: lấy cạnh hình vuông đặt lên đường chéo của hình vuông đó. Bạn sẽ thấy đường chéo sẽ không bằng một số nguyên lần cạnh hình vuông. Thế nào cũng thừa ra một đoạn. Lấy đoạn thừa này làm “thước đo”, nếu nó cho một số nguyên lần thì bạn sẽ tìm ra đơn vị đo chung. Hỡi ôi! Điều này không xảy ra: bạn sẽ nhận được một đoạn thừa khác, có tính chất hệt như đoạn thừa “tiền bối” của nó.

Mối tương quan giữa đường chéo và cạnh hình vuông sau đó đã được diễn đạt bằng khái niệm $\sqrt{2}$ (căn số bậc hai). Nguồn gốc của nó là như sau:

Nếu chia hình vuông ra dọc theo đường chéo, ta sẽ có hai tam giác vuông cân. Theo định luật Pythagore (nhà toán học và triết học cổ Hy Lạp nổi tiếng, 570-480 trước công nguyên) đối với tam giác vuông

thì bình phương của cạnh huyền (hay diện tích của hình vuông dựng trên cạnh huyền) bằng tổng bình phương hai cạnh góc vuông (diện tích các hình vuông dựng trên hai cạnh góc vuông). Từ đấy suy ra mối tương quan giữa cạnh huyền và cạnh góc vuông được biểu diễn qua ký hiệu $\sqrt{2}$.

Sau đó, người ta thấy tính chất vô ước cũng tồn tại giữa chu vi và đường kính hình tròn (từ đó nảy sinh ra số π), giữa diện tích hình tròn và hình vuông có cạnh bằng bán kính của hình tròn đó, v.v...

Cuộc khủng hoảng đã được giải quyết bằng sự xuất hiện của một loại số mới, không phải là số nguyên mà cũng không phải phân số. Nó có thể nằm dưới dạng một phân số bất tận, không tuần hoàn. Ví dụ: $\sqrt{2}$ = 1,41...; π = 3,14... v.v... Đối với những người chỉ biết số hữu tỉ thì số mới này có vẻ như bất hợp lý. Chính vì vậy mà số hữu tỉ đã được gọi là "số hợp lý" (rational), còn số vô tỉ (tức loại số "mới" nói ở trên) được gọi là "số bất hợp lý" (irrational).

Quả vậy, nếu như số nguyên và phân số có cách lý giải vật lý rõ ràng thì số vô tỉ lại không có. Chỉ có một cách duy nhất để đem đến cho nó một ý nghĩa thực: gắn nó với một đoạn thẳng nhất định. Người cổ Hy Lạp đã làm như vậy. Họ chối bỏ số vô tỉ với tư cách là những con số, và tìm cách trình bày nó như những đoạn thẳng, tức sử dụng ngôn ngữ hình học. Ở đây, cần nhấn mạnh rằng số vô tỉ mới phát hiện đã ảnh hưởng sâu sắc lên sự phát triển sau đó của môn khoa học toán.

Cuộc khủng hoảng thứ hai của toán học diễn ra vài thế kỷ sau đó. Nó đặc biệt làm toán học trì trệ suốt hai thế kỷ 17 và 18. Lần này, cuộc khủng hoảng liên quan đến các đại lượng vô cùng bé. Như chúng

đã thấy, tính "vô cùng" cũng đã xuất hiện trong cuộc khủng hoảng đầu tiên (qua biểu hiện của số vô tỉ). Nó cũng sẽ xuất hiện trong cuộc khủng hoảng toán học lần thứ ba. Chính vì vậy mà một số người cho rằng, nếu cần phải nói vắn tắt về bản chất của toán học, thì có thể gọi nó là "khoa học của sự vô cùng". Một trong những nhà bác học Đức vĩ đại nhất trong thế kỷ 20, D. Gilbert, đã từng viết như sau: "Không một bài toán nào gây băn khoăn sâu sắc cho loài người bằng bài toán về sự vô cùng. Không một ý tưởng nào có tác động mạnh mẽ lên ý thức bằng ý tưởng về sự vô cùng". Nhưng Gilbert kết luận: "Cũng không có khái niệm nào lại mù mịt như khái niệm vô cùng". Tuy nhiên, chúng ta hãy cùng trở lại với cuộc khủng hoảng.

Đại lượng vô cùng bé là những đại lượng biến thiên, tiến tới không, hay nói chính xác hơn là "tiến tới một giới hạn bằng không". Cuộc khủng hoảng xuất phát từ những cách hiểu thuẫn nghịch nhau về đại lượng vô cùng bé. Trong một số trường hợp, người ta cho nó bằng không, trong trường hợp khác, người ta lại cho nó khác không.

Để thoát khỏi cuộc khủng hoảng này, vào đầu thế kỷ 19, nhà toán học nổi tiếng người Pháp O. Cauchy đã lập ra thuyết giới hạn. Nghịch lý kể trên (đại lượng vô cùng bé vừa bằng không, lại vừa khác không) được Cauchy giải quyết bằng cách đề xướng một đại lượng mới, trước đó chưa từng ai nghe đến. Vô cùng bé trở thành những đại lượng chỉ tồn tại dưới dạng luôn biến thiên, tiến tới giới hạn... nhưng không bao giờ đạt đến đó. Nói tóm lại, nó không có giá trị cụ thể nào, cứ tiến mãi đến không mà... chẳng bao giờ bằng không. Thú vị thật, phải không các bạn?

Cuộc khủng hoảng thứ ba diễn ra vào giai đoạn cuối thế kỷ 19, đầu thế kỷ 20. Nó gây chấn động mạnh mẽ đến mức không chỉ làm rung chuyển toàn bộ môn toán học mà ảnh hưởng cả đến logic học (vì hai môn khoa học này liên quan mật thiết với nhau).

Cuối thế kỷ 19, toàn bộ toán học đã được đặt nền tảng vững chắc trên lý thuyết tập hợp, do nhà toán học kiệt xuất người Đức G. Cantor (1845-1918) xây dựng. Khái niệm "tập hợp" không được định nghĩa, mà chỉ được giải thích qua ví dụ. Có thể nói "tập hợp các cuốn sách trong thư viện", "tập hợp các điểm trên đường thẳng", v.v... Tiếp đến là khái niệm "thuộc về", tức là "phần tử của tập hợp". Ví dụ: cuốn sách X "thuộc về" tập hợp các sách trong thư viện. Để xác định tập hợp, ta cần phải xác định tính chất chung của tất cả các phần tử trong tập hợp đó.

Sự xuất hiện của lý thuyết tập hợp khiến toán học có vẻ như đạt được tính rõ ràng và tính trọn vẹn. Toán học lúc này đã có hình dáng một tòa nhà vững chắc, chẳng khác nào chiếc pháo đài. Tất cả mọi bộ phận của nó đều chắc nịch. Chẳng trách nhà toán học Pháp lừng danh lúc bấy giờ Henri Poincaré (1854-1912) đã tuyên bố: "Từ đây, tất cả đều có thể biểu diễn bằng các số nguyên, các hệ thống số nguyên hữu hạn và vô hạn, liên kết với nhau qua các đẳng thức và bất đẳng thức".

Hỡi ôi, chỉ một thời gian ngắn, rất ngắn sau đó, người ta đã nhận thấy những vết nứt sâu đến tận nền móng của toán học và logic học.

Năm 1902, nhà logic học trẻ tuổi người Anh B. Russell đã lưu ý nhà logic và toán học Đức Gottlob Frege (1848-1925) về tính mâu thuẫn ngay trong những điểm xuất phát của thuyết tập hợp. Chúng ta hãy cùng nhau tìm hiểu mâu thuẫn này.

Như đã nói, tập hợp là tổng thể các đối tượng vốn là phần tử của tập hợp đó. Vì bản thân tập hợp cũng là một đối tượng như các phần tử của chính nó, cho nên sẽ nảy sinh ra câu hỏi: liệu tập hợp có phải là phần tử của chính nó? Từ đây, các bạn sẽ suy ra nhiều điều thú vị.

Có hai loại tập hợp. Một loại có chứa phần tử là chính nó. Ví dụ như tập hợp "danh mục". Mỗi phần tử của tập hợp này là một bản danh mục cụ thể (chẳng hạn danh mục các sách trong thư viện, danh mục sinh viên trong lớp X, v.v...). Thế nhưng bản thân tập hợp này cũng là phần tử của chính nó vì danh mục của danh mục là một danh mục.

Tuy nhiên, tập hợp loại này không có nhiều. Các tập hợp thường không chứa phần tử nào là chính nó. Ví dụ, tập hợp "người" gồm những nhân vật cụ thể như anh A, chị B. Nhưng bản thân tập hợp này lại không thể là phần tử của chính nó vì không thể có "con người chung chung", "con người trừu tượng".

Bây giờ bạn hãy xây dựng một tập hợp từ tất cả các tập hợp loại hai (không phải là phần tử của chính nó) này. Mỗi phần tử của nó là một tập hợp như "người", "cây", "hành tinh", v.v... Xong chưa? Xin mời bạn xác định thử xem tập hợp mới này có phải là phần tử của chính nó hay không. Bạn sẽ thấy một nghịch lý: nếu nó là phần tử của chính nó thì nó phải thỏa mãn yêu cầu.... "không phải là phần tử của chính nó". Ngược lại, nếu nó không là phần tử của chính nó thì, theo "điều kiện tham gia" tập hợp này, nó buộc phải là phần tử của chính nó mới phải.

Nghịch lý này được đặt tên là "nghịch lý Russell". Nó cũng được diễn đạt bằng ngôn ngữ dân gian dưới tên "nghịch lý người thợ cạo" (do chính Russell đưa ra): Ở một ngôi làng nọ chỉ có duy

nhất một ông thợ cạo. Quan trên ra trát nói rằng: "Thợ cạo chỉ được quyền cạo râu cho dân làng nào không tự cạo râu cho mình". Vậy thì ông thợ cạo có thể tự cạo râu cho ông ta hay không? Theo luật thì rõ ràng là không được rồi. Nhưng nếu ông ta không tự cạo râu cho mình thì, cũng theo luật, ông ta có quyền làm điều đó. Vậy phải xử trí ra sao đây?

Nhưng Russell còn chứng minh rằng lý thuyết tập hợp còn chứa đựng một mâu thuẫn khác. Theo một định lý của Cantor, không thể tồn tại tập hợp lớn nhất vì, với bất luận tập hợp lớn cách mấy, cũng có thể tìm ra một tập hợp lớn hơn thế. Thế mà, trực giác lại mách bảo ta rằng tập hợp của tất cả các tập hợp phải là tập hợp lớn nhất.

Lưu ý của Russell đã gây ra một chấn động lớn. Thật ra, chính Cantor có lẽ cũng biết rõ những nghịch lý này. Ông biết, nhưng không dám nêu chúng ra.

Russell, về phần mình, đã nêu rõ rằng các mâu thuẫn này xuất phát từ nền móng, ông nhận định: "Chúng cho thấy rằng không thể có những "tiểu tu" vặt vãnh mà cần phải có một cuộc "đại tu" tận gốc rễ".

Nhìn lại toàn bộ lịch sử môn toán học và logic học, ta thấy các nghịch lý có tác dụng rất tích cực lên sự phát triển của nó: ngôn ngữ chuẩn xác hơn, các khái niệm chặt chẽ hơn, các chứng minh thuyết phục hơn, v.v... Russell viết: "Chính bằng cách tìm ra và khắc phục các nghịch lý mà toán học đã trở nên logic hơn và logic trở nên toán học hơn". Nhà bác học người Mỹ danh tiếng C.J. Davisson (1881-1958) cũng đã từng có một câu nói bất hủ: "Ở tất cả mọi thời đại, ở mọi thời điểm của quá trình tiến hóa, mỗi khi toán học lâm vào

khủng hoảng là y như rằng một ý tưởng mới sẽ xuất hiện để cứu vãn nó. Cho nên, xin đừng sợ hãi các nghịch lý, bởi lẽ, từ những nghịch lý hóc búa nhất sẽ nảy sinh những lý thuyết tuyệt diệu nhất".

CÒN GÌ NỮA ĐÂU ĐỂ KHÁM PHÁ?

Chúng ta vừa xem xét những đợt chấn động lớn nhất, làm rung chuyển môn toán học. nhưng lịch sử môn toán còn có biết bao nhiêu trận "địa chấn" khác nhẹ hơn... Và điều này cũng diễn ra trong bất kỳ môn khoa học nào khác. Một mặt các nghịch lý tỏ ra "khó chịu" vì chúng làm đau đầu, vì chúng làm rối rắm tình hình. Nhưng mặt khác, nếu không có nghịch lý thì còn gì là cuộc sống? Cuộc sống khi đó sẽ quá êm đềm, chẳng còn lo toan nào, chẳng còn bận tâm nào đến tiến bộ. Nền khoa học không có nghịch lý là một nền khoa học chết. May mắn thay, điều đó sẽ không diễn ra: khi con người đạt đến trạng thái tưởng như đã giải quyết được tất cả các mâu thuẫn thì chính lúc đó nghịch lý luôn xuất hiện.

Sau khi bảo vệ xong luận án tiến sĩ ở Mulheim (Đức), Max Planck (1858-1947) lập tức đến chỗ người thầy của ông, M. Von Jolly để tâm sự về những kế hoạch và dự định của ông trong tương lai. Khi Planck nêu ý định sẽ lao vào vật lý lý thuyết, câu trả lời của người thầy đã khiến ông cực kỳ thất vọng. Jolly nói: "Này anh bạn trẻ, tội vạ gì làm hỏng cả cuộc đời mình. Vật lý lý thuyết giờ đây về cơ bản đã hoàn chỉnh rồi... Chỉ còn vài trường hợp riêng biệt cần xem xét. Lao vào một lĩnh vực không có tương lai như thế liệu có đáng không?"

Tương tự, khi nhà nghiên cứu người Đức Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) nghe tin có một phát hiện mới trong môn vật lý vào cuối

thế kỷ 19, ông đã ngạc nhiên hỏi: “Ủa, cũng còn có điều để phát hiện nữa cơ à?”.

Ngày 27-4-1900, tức cách đây gần hơn một thế kỷ, nhà vật lý kiệt xuất người Anh William Thompson (1824-1907) đã tung ra bài phát biểu chào mừng thế kỷ. Thompson là một nhà bác học rất nổi tiếng thời bấy giờ. Ông đã nhận được tước hiệu bá tước Kelvin do thành tích khoa học xuất sắc. Do đó, ông đã đi vào lịch sử dưới hai cái tên khác nhau, đôi khi gây ra nhầm lẫn. Một nhà vật lý thời bấy giờ có lần đã tuyên bố rằng ông vừa khám phá ra rằng các phát hiện của Thompson thật ra thuộc về một người nào đó tên là... Kelvin.

Nhưng hãy trở lại câu chuyện của chúng ta. Trong bài phát biểu chào mừng thế kỷ của mình, Thompson nói rằng vật lý đã đi gần đến chỗ hoàn thiện và chẳng bao lâu nữa, sẽ trở thành một môn khoa học hoàn toàn vững chắc và hoàn chỉnh. Mặc dù vậy, Thompson nhìn nhận: “Tuy nhiên, vẻ đẹp và sự rõ ràng lý thuyết động học vẫn bị vài áng mây đen làm lu mờ. Nhưng chúng cũng không đáng để chúng ta quá bận tâm”.

Áng mây đen đầu tiên mà Thompson đề cập đến liên quan đến lý thuyết sóng ánh sáng. Câu hỏi đặt ra lúc bấy giờ là: Bằng cách nào Trái đất có thể chuyển động trong một vật thể đàn hồi như “ête ánh sáng”? Áng mây đen thứ hai liên quan đến vấn đề lan truyền ánh sáng.

Từ hai “áng mây đen không đáng kể” đó đã nảy sinh ra hai nghịch lý vĩ đại. Việc khắc phục chúng đòi hỏi rất nhiều công sức và từ đó đã nảy sinh hai lý thuyết cũng vĩ đại không kém. Từ áng mây thứ nhất đã ra đời thuyết tương đối mà phần trước đã đề cập.

Và từ áng mây thứ hai đã ra đời môn cơ học lượng tử mà chúng ta đang sắp đề cập tới.

Tóm lại, lịch sử đã để lại cho chúng ta không ít bài học. Một trong những bài học đó là chớ có bao giờ mạnh miệng nói rằng một môn khoa học nào đó là "hết triển vọng" hay "đã được khắc phục mọi mâu thuẫn". Thế mà chính các nhà bác học dường như chẳng chịu rút ra các bài học này. Năm 1931, nhà vật lý kiệt xuất người Ý Enrico Fermi (1901-1954) đã nửa đùa nửa thật nói rằng vật lý đang đi đến chỗ hoàn tất, chẳng bao lâu nữa mọi thứ trong đó đều sẽ sáng tỏ, y như trong môn địa lý vậy. Theo ông, trong tương lai, cả môn di truyền học cũng thế.

Điều khá lý thú là, vào lúc cuối đời, Fermi đã viết một cuốn sách về những vấn đề khoa học khó giải quyết. Trong cuốn sách này, những vấn đề mà ông cho là khó khăn nhất lại chính là những vấn đề được xem là quá rõ ràng, tức những vấn đề thường được đề cập đến bằng các cụm từ "như ta đã biết", "như đã được chứng minh". Chính Fermi, khi lựa chọn "các vấn đề khó khăn" đã lựa ngay những vấn đề mà bề ngoài có vẻ đơn giản nhất. Và như vậy, cũng chính ông đã chôn sống mọi hy vọng rằng môn vật lý đã đi đến "hồi kết thúc".

Khoa học chính là cuộc sống. Nếu không có tiến bộ, không có nghịch lý thì nó dãy chết. E. Vinôkurôv, nhà thơ Nga nổi tiếng, đã từng có một bài thơ rất hay về cuộc đời ông, thiết tưởng có thể liên hệ với khoa học nói chung. Vinôkurôv kể rằng, thuở trai trẻ, ông đã từng trải qua một thời kỳ khủng hoảng khi phát hiện ra những khiếm khuyết không thể vượt qua của bản thân. Nhưng rồi ông đã chiến đấu với chính mình, đã sửa chữa được chúng

và tâm hồn ông đã tìm được sự thanh thản. Ngày tháng trôi qua, một ngày nọ, ông bất chợt nhận ra rằng một cái gì đó trong ông đã ra đi vĩnh viễn...:

Tôi đã nhận chân những điều bí ẩn
Tôi đã trở nên quá đỗi khôn ngoan
... Hãy trả lại tôi dẫu một sai lầm nhỏ
Của những ngày son trẻ, vội vàng...

Hegel Friedrich, nhà triết học Đức vĩ đại (1770-1831) do vậy đã kêu gọi nên dành cho khoa học chút gì trìu mến. Vì nhờ đó mà thế giới quan của chúng ta mới bén nhạy hơn, phi thường hơn, và các phân tích của chúng ta cũng sẽ sắc sảo hơn. Muốn thế phải tập yêu lấy các nghịch lý. Bởi vì từ các nghịch lý mới nảy sinh ra những "điểm nóng khoa học", nơi mà từ đó khoa học có nhiều khả năng nhất để được phóng lên phía trước.

Karl Marx có một câu cách ngôn mà ông rất ưa chuộng: "Rhodus chính là đây. Thử nhảy tại đây coi!" ("Hic Rhodus, hic salta!"). Nguồn gốc của câu cách ngôn này khá lý thú: Một gã khoác lác nọ đi đâu cũng khoe về cú nhảy thần kỳ của hắn trên đảo Rhodus. Hắn thậm chí còn nêu cả tên những nhân chứng đã nhìn thấy hắn nhảy xa đến cỡ nào. Bất chợt, trong đám người nghe có ai đó cất tiếng thách thức: "Rhodus chính là đây. Thử nhảy tại đây coi!", ý nói: cần gì nhân chứng ở đâu đâu, cứ nhảy thử ngay tại đây là biết liền.

Câu này dần dần trở thành câu nói cửa miệng của các nhà bác học khi họ muốn ngụ ý rằng bản lĩnh của nhà khoa học phải là lao thẳng vào những lĩnh vực khó khăn trắc trở, đầy rẫy những điều thuẫn nghịch.

Nói thì dễ nhưng làm không dễ. Bất cứ lý thuyết nào cũng hình thành từ mồ hôi nước mắt. Giả dụ bạn xây dựng lên một lý thuyết, nhưng rồi phát hiện có điều gì đó chưa ổn. Bảo bạn "công phá" nó, đạp đổ tất cả công trình xương máu, liệu bạn có làm được không? Có thể được đấy, nhưng không dễ.

Cuối thế kỷ 19, nhà bác học Nga vĩ đại I. Mechnikov đã thiết lập ra lý thuyết thực bào mà nhờ đó ông đã nhận giải thưởng Nobel vào năm 1908. Theo lý thuyết này, tế bào động vật có khả năng nuốt các hạt đậm đặc (nếu như chúng có nguồn gốc hữu cơ) và tiêu hóa chúng. Đó là một lý thuyết mới, khác thường, và có một số điểm chưa được hoàn chỉnh lắm. Mechnikov tìm cách mở rộng lý thuyết của ông, chứng tỏ rằng nó có thể áp dụng trong cả sinh học lẫn y học. Trong quá trình tìm kiếm những điểm còn chưa rõ để làm sáng tỏ, ông viết: "Tôi cố hết sức hình dung một bức tranh tổng thể về hiện tượng miễn dịch trong các căn bệnh khác nhau. Tôi chỉ mong sao mình bị chỉ trích và phản bác thật nhiều để từ đó làm sáng tỏ bản chất của lý thuyết thực bào và liên kết nó với hiện tượng miễn nhiễm".

Mechnikov chỉ xuất hiện ở các hội nghị khoa học nào mà ông biết chắc sẽ có nhiều đối thủ. Ông đã đến hội nghị y học quốc tế ở Paris năm 1900 chỉ để tìm những người đối chọi lại ông, có khả năng tranh cãi được với ông. Ông trở thành điển hình của sự dũng cảm khoa học. Tương tự là nhà sinh vật học người Úc F. Barnett, ông có thói quen kết thúc các bài viết khoa học của mình bằng bảng liệt kê những điều còn thiếu sót hay phải hoàn chỉnh.

Đối với nhà khoa học chân chính, bản thân sự phát triển của khoa học còn quan trọng hơn cả số phận lý thuyết của bản thân. Bởi lẽ lý

thuyết nào chăng nữa cũng chỉ là một giai đoạn ngắn ngủi trong toàn bộ quá trình tịnh tiến tư tưởng của loài người đến chân lý. Mà động lực của sự tịnh tiến này lại là khát vọng thành công. Ở giai đoạn đầu, đó là khát vọng chứng minh lý thuyết mới. Ở giai đoạn sau, nó trở thành khát vọng bác bỏ chính cái lý thuyết đó.

Nhà phát minh người Đức nổi tiếng của thế kỷ 19 Rodolf Diesel (1858-1913) - kẻ đã cống hiến cho loài người động cơ đốt trong mang tên ông - chẳng phải ngẫu nhiên đã tuyên bố: “Khi nào thí nghiệm thất bại thì chính khi đó nó bắt đầu thành công”.

Nhà hóa học Liên Xô vĩ đại N. Semienov (1896-1976) đã nhận định rằng điều quan trọng nhất trong một thí nghiệm không phải là để khẳng định lý thuyết mà là để phủ nhận lý thuyết đó. Hướng theo nguyên tắc này, ông đã đạt được những thành tựu đáng khâm phục: xây dựng lý thuyết phản ứng chuỗi phân nhánh trong quy trình hóa học, nhờ đó ông đoạt giải Nobel (1956). Trong một thí nghiệm phát quang lân tinh, các hiện tượng tỏ rất đúng như quy luật, và nhà bác học của chúng ta đã không ngần ngại xét lại cả quy luật. Nhiều người không tin tưởng ông. Ví dụ, chuyên gia hóa học người Đức M. Bodeinstein cho rằng ông nhầm lẫn trong thí nghiệm. Ngay cả nhà bác học Liên Xô đầy uy tín lúc bấy giờ là A. Ioffe (1880-1960) - người mà giới vật lý Liên Xô (cũ) từng trìu mến gọi là “bố Ioffe” - cũng tỏ ý nghi ngờ. Thế nhưng, cuối cùng Semienov vẫn có lý và lý thuyết phản ứng chuỗi của ông đã đi vào những trang vàng của lịch sử khoa học.

Điều khá trớ trêu là mâu thuẫn giữa lý thuyết và kết quả thí nghiệm càng mâu thuẫn gay gắt bao nhiêu thì lý thuyết mới nảy sinh càng sâu sắc và gây chấn động bấy nhiêu. Chính vì vậy mà nhà bác học

kiệt xuất người Pháp Frederic Joliot Curie (1897-1956) - con rể của Pierre và Marie Curie - đã từng nói đùa rằng thực nghiệm càng xa vời lý thuyết thì ông càng đến gần giải Nobel. Cho nên ta phải hết sức chú ý tất cả những điểm chưa rõ, kỳ lạ và mâu thuẫn. Biết đâu từ đó lại chẳng nảy sinh ra một nghịch lý kỳ diệu?

Nói tóm lại, khoa học cần những bộ óc biết phản bác, biết đưa ra những lý thuyết "điên rồ". Cho nên nhà thơ Nga vĩ đại A. Pushkin đã từng viết:

Còn biết bao những điều kỳ diệu
Đang sẵn sàng rọi sáng tâm hồn ta
Và kinh nghiệm là con của những sai lầm nghiêm trọng
Và thiên tài là bạn của những nghịch lý sâu xa
Và tai họa là chúa của sự sáng tạo, tài hoa...

Tuyệt diệu! Chỉ trong vài dòng, nhà thơ đã lột tả toàn bộ khái niệm của ông về khoa học, về những điểm mấu chốt quyết định sự thành công của nghiên cứu khoa học. Bài thơ ấy, viết từ hàng trăm năm trước, vẫn giữ nguyên giá trị đến tận ngày này và hàng trăm hàng vạn năm sau. Chủ tịch Viện Hàn lâm Liên Xô trong những năm 1945-1951, S. Vavilov, đã từng nói rằng câu thơ này của Pushkin là những dòng thơ "thiên tài về cả chiều sâu lẫn ý nghĩa, chứng tỏ cái nhìn thấu suốt của Pushkin đối với phương pháp sáng tạo khoa học".

Những vần thơ của Pushkin cũng chứng tỏ rằng, không chỉ riêng gì trong khoa học, sự phát triển theo nghịch lý cũng xuất hiện cả trong nghệ thuật, chính trị, kinh tế và tất cả mọi lĩnh vực hoạt động khác của con người. Khắp mọi nơi, khi xuất hiện những tình huống đối kháng đến cực điểm, sẽ nảy sinh nhu cầu sự xác lập cái mới. Điều

này cũng đòi hỏi những người dũng cảm, tiên phong, dám đi ngược lại mọi suy nghĩ thông thường... và vì thế, thường bị gọi là “gàn”. M. Gorky, văn hào Liên Xô nổi tiếng đã từng nói: “Chính những kẻ gàn đã làm khởi sắc thế giới của chúng ta”.

Khoa học không thể chấp nhận mâu thuẫn vì mâu thuẫn có thể dẫn tới bất cứ điều gì. Một câu nói rất hay của người xưa có thể minh họa cho điều này: “Socrate chạy và Socrate không chạy. Suy ra anh ở thành Rome”. Thế nhưng, nếu không có mâu thuẫn thì không có nghịch lý, và không có nghịch lý thì khoa học cũng chết. Đó phải chăng là một nghịch lý nữa?

Chương 2:

HÌNH THÁI BỊ PHÁ VỠ, HÌNH THÁI MUÔN NĂM

HÃY DẬP TẮT MẶT TRỜI CŨ VÀ NHÓM LÊN MẶT TRỜI MỚI!

Nhưng có lẽ nghịch lý chấn động nhất trong khoa học lại là sự chuyển đổi hình thái. Nhưng hình thái là gì? Hình thái, tiếng Pháp gọi là paradigme, tiếng Anh gọi là paradigm, nói chung đều có cùng gốc gác Hy Lạp cổ và mang ý nghĩa là "chuẩn", là "mẫu mực". Trong khoa học, hình thái là một trạng thái ổn định, không suy suyển của khoa học. Nói cách khác, đó là tổng thể các quy luật, nguyên lý diễn đạt một thế giới khoa học nào đó.

Thế nhưng, bạn hãy thử tưởng tượng xem: nếu chúng ta chỉ được phép hiểu các sự kiện trong một hình thái nào đó thì làm sao có được sự tiến bộ tri thức? Ấy, chính vì vậy mà nghịch lý mới xuất hiện.

Khoa học phát triển được là nhờ nó không thương tiếc đạp đổ những tòa nhà mà chính nó đã từng dựng lên với biết bao công sức. Có thể nào lấy những viên gạch của tòa nhà cũ để xây lên tòa nhà mới? Không thể! Các hình thái luân chuyển nhau và hủy hoại lẫn nhau. Nhưng phá một tòa nhà cũ xây dựng công phu không bao giờ

cũng là việc dễ dàng. Các kiến trúc sư của tòa nhà cũ sẽ rất đau lòng, nhiều người trong số họ sẽ chống lại...

Khi một tri thức mới ra đời, nó thường gặp sự chống trả, thường là quyết liệt. Chỉ theo thời gian, nó mới đạt được trạng thái "bình thường" và dần dần trở thành một... tòa nhà cũ. Nói cách khác, mỗi hình thái đều trải qua ba giai đoạn: ở giai đoạn đầu, nó được xem là điều phi lý, một loại chướng ngại. Khi đó, nó chưa hẳn là hình thái mà chỉ là "lý thuyết mới". Sau đó là thời kỳ hoàng kim, khi "lý thuyết mới" được thừa nhận rộng rãi, trở thành một bộ phận không thể thiếu của khoa học, một hình thái thực thụ. Cuối cùng là thời kỳ suy tàn, khi hình thái này bị đe dọa thay thế bởi một hình thái khác.

Có một chuyện tiếu lâm kể rằng: Có một anh chàng nọ đưa ra một lý thuyết, tất cả mọi người đều bảo: "Hắn ta điên rồi". Sau đó ít lâu, người ta ngẫm nghĩ và nói: "Kể ra hắn cũng có lý". Một thời gian nữa, khi anh chàng chứng minh được mình đúng đắn, thì mọi người lại bảo: "Điều đó quá dễ hiểu". Cho nên nhiều em học sinh ngày nay có thể sẽ nghĩ: "Các nhà bác học thuở xưa thật đáng thương. Họ toàn khám phá ra những điều nông cạn mà mình đã biết từ thời nào".

Loài người chúng ta là thế đấy: Luôn luôn nhảy từ thái cực này sang thái cực khác. Đầu tiên là chống lại cái mới, sau đó chấp nhận nó, xem nó như "chân lý", và cuối cùng là đạp đổ nó... Cho nên, ở nước Pháp thời trung cổ, mỗi khi có ông vua nào bị chết là ở quảng trường Paris, người ta lại thấy dân chúng reo to: "Đức vua đã băng hà, đức vua muôn năm!". Hô như thế là vì chiếc ngai vàng không thể bỏ trống, vua chết thì có vua thay, hình thái bị phá vỡ thì có hình thái khác thay. Vì vậy, ngày nay chúng ta cũng có thể hô: "Hình thái muôn

năm!", đồng thời hiểu rằng nó sẽ thay đổi. Có một câu thành ngữ ở châu Âu thường được áp dụng bởi những người có chí lớn: "Chúng ta sẽ dập tắt Mặt trời và khơi lên một Mặt trời mới". Ý của câu này cũng không nằm ngoài những điều đã nói ở trên.

KHOA HỌC LÀ BẤT DIỆT, CHỈ CÓ CÁC NHÀ BÁC HỌC LÀ SAI LẦM

Tuy nhiên, chân lý cũ đâu dễ dàng ra đi như vậy! Cho nên ở điểm giao thời giữa hai hình thái, ta thường thấy diễn ra những tình huống nghịch lý. Chắc chắn là hai hình thái sẽ xung đột nhau, vì nếu không xung đột mới là chuyện lạ.

Trong tình huống đó, giữa các nhà bác học với nhau thường chia làm hai cánh: một cánh ra sức bảo vệ hình thái cũ, cánh kia lại ra sức đạp đổ nó. Điều này không khó hiểu. Khó hiểu là ở chỗ trong hàng ngũ những người chống cái mới không chỉ có những kẻ bảo thủ, những "luật sư của cái cũ", những kẻ "phản động". Trớ trêu thay, trong số này có cả những nhà bác học kiệt xuất, kể cả những người là... cha đẻ của chính lý thuyết mới.

Nhà bác học người Mỹ nổi tiếng thời cận đại F. Dyson từng nhận xét rằng, trong toán học chẳng hạn, chủ nghĩa bảo thủ trong giới bác học giống như một quy luật hơn là sự ngoại lệ. Dyson giải thích: Các vĩ nhân thường cũng là tù nhân của những khái niệm cũ, ngăn trở sự xuất hiện của những khái niệm mới. Thế nhưng, cái mới cuối cùng rồi cũng tìm được con đường của nó để vươn lên, giúp trí thức loài người tiếp tục phát triển. Cho nên ta có thể mạnh dạn khẳng định: "Khoa học là bất diệt, chỉ có những nhà bác học riêng rẽ là sai lầm".

Nhưng tại sao giã biệt cái cũ lại khó khăn như vậy? Làm cách nào giải thích thái độ bảo thủ, hoàn toàn không phù hợp với tinh thần khoa học đó? Để giải thích các câu hỏi này, chúng ta cần xem xét nhiều trường hợp cụ thể.

Nhà vật lý và thiên văn học kiệt xuất người Hà Lan C. Huygens (1629-1695) và nhà triết học kiêm toán học nổi tiếng người Đức G.W. Leibniz (1646-1716), mỗi người đều có lý lẽ riêng để chống lại thuyết vạn vật hấp dẫn của Newton. Cả hai đều bác bỏ nó, thậm chí Leibniz đã chống lại thuyết này một cách gay gắt, gọi nó là "mù mờ".

Sự chống đối quyết liệt cũng diễn ra đối với nhà vật lý và hóa học Anh J. Dalton (1766-1844) khi, vào đầu thế kỷ 19, ông đưa ra định luật nổi tiếng về tỉ lệ bội trong hóa học mà học sinh phổ thông ngày nay đều đã thuộc lòng. Theo ông, do tất cả mọi vật chất đều cấu tạo từ nguyên tử, nên chúng chỉ liên kết với nhau qua những tỉ lệ bội nguyên.

Kết luận thoạt tiên được rút ra bằng con đường lý thuyết thuần túy, trên cơ sở ý tưởng về cấu trúc nguyên tử của vật chất. Chỉ sau này nó mới được chứng minh bằng thực nghiệm. Nhưng khi Dalton đọc bài thuyết trình của ông tại London về định luật mới, ông đã bị phủ đầu bởi những lời chỉ trích gay gắt nhất từ một nhà vật lý và hóa học đồng hương rất nổi tiếng thời bấy giờ là H. Davy (1778-1829). Uy tín của Davy rất lớn, và ông đã vận dụng nó để "đập" Dalton.

Chúng ta đã từng biết về nhà vật lý người Anh W. Thompson (1824-1907), người đã thiếu thận trọng đưa ra lời nhận xét về tương lai không một áng mây đen của môn vật lý. Tiếc thay, nhà bác học lớn này cũng rất nổi tiếng về việc vùi dập những phát minh vĩ đại thời

bấy giờ. Ví dụ, ông đã về hùa với một số nhà bác học khác chống lại nhiều ý tưởng rất mới lúc bấy giờ, như ý tưởng về sự phân rã nguyên tử. Đến tận lúc chết, W. Thompson vẫn không chịu thừa nhận rằng hiện tượng phóng xạ là bằng chứng của sự phân rã nguyên tử. Thompson cũng từng chống lại quyết liệt thuyết điện từ do người đồng hương J.C. Maxwell (1831-1879) đề xướng. Chỉ sau những thí nghiệm thành công của nhà vật lý Nga lừng danh P.N. Lebedev (1866-1912) vào cuối thế kỷ 19, chứng minh sự tồn tại của áp lực ánh sáng, Thompson mới chịu thừa nhận thuyết điện từ.

Những chuyện như vậy có đầy rẫy trong lịch sử khoa học. Nói chung, cứ mỗi khi có một khám phá đáng chú ý nào ra đời thì y như rằng xung quanh nó lại xuất hiện những ý kiến chống đối, đặc biệt là khi phát hiện mới đi ngược lại với những căn bản của thế giới quan cũ. Càng mâu thuẫn sâu sắc với thế giới quan cũ, nó càng bị đả phá quyết liệt.

Chúng ta có thể nêu ví dụ về nhà thiên văn thiên tài người Ba Lan N. Copernic (1473-1543) khi ông đưa ra thuyết Nhật tâm (Mặt trời ở trung tâm, Trái đất và các hành tinh khác xoay quanh nó). Dĩ nhiên là nhà thờ không thể chấp nhận điều này. Mặc dù có sự chia rẽ nội bộ sâu sắc, nhà thờ đã hợp chung thành một mặt trận chống lại Copernic. Người lãnh đạo phái Tin lành M. Luther (1483-1546), kẻ thù không đội trời chung của Thiên chúa giáo chính thống, đã tuyên bố như sau về Copernic: "Gã ngốc ấy mà cũng đòi lật đổ toàn bộ môn thiên văn ư". Luther gọi ý tưởng của Copernic là ngu xuẩn và thậm chí đòi lôi ra xét xử "nhà thiên văn đã dám buộc Trái đất phải chuyển động còn Mặt trời thì đứng yên". Phía Công giáo cũng không kém phần gay

gắt. Sách của Copernic đã được nhà thờ công giáo liệt vào danh mục sách cấm, cùng với lời nhận xét như sau: "Cho đến khi nào chịu sửa lại". Lệnh cấm này, trớ trêu thay đã có hiệu lực đến tận năm 1882, tức hơn ba thế kỷ.

Nhà thờ chống đối tưởng cũng không có gì lạ. Điều đáng lạ là hàng loạt các nhà bác học kiệt xuất cũng chống lại Copernic. Nhà bác học vĩ đại G. Galilée (1564-1642) đã từng tuyên bố như sau: "Tôi tin chắc rằng hệ thống mới (Nhật tâm) của Copernic là sự ngu xuẩn tuyệt đối".

Thật ra Galilée đã phát biểu như trên vào lúc ông mới chập chững bước vào con đường khoa học. Sau đó, như chúng ta đều biết, ông đã thay đổi quan điểm, không những ủng hộ lý thuyết của Copernic mà còn bảo vệ nó quyết liệt... và vì thế mà đã bị trừng phạt. Lúc ông 69 tuổi, Galilée bị Nhà thờ dọa lôi ra xét xử mặc dù được sự che chở của giáo hoàng. Trước nguy cơ bị cấm hoạt động khoa học, tịch thu và thiêu hủy các công trình chưa công bố, ông buộc lòng phải chối bỏ lý thuyết mới. Song ngay cả như vậy, Nhà thờ cũng không để ông yên. trong chín năm cuối cùng của cuộc đời, ông liên tục bị chất vấn, gây áp lực, đe dọa. Điều khá lý thú là nhà thờ chỉ mới gần đây thôi mới chịu ngưng kết tội Galilée: năm 1971!

Đáng tiếc là ngay cả triết gia duy vật nổi tiếng người Anh F. Bacon (1561-1626) cũng chống lại Copernic. Ông mô tả thuyết Nhật tâm như "sự hoang tưởng của một người không ý thức được mình đã đưa ý niệm gì vào tự nhiên". Bacon kết luận: "Ông ta (Copernic) chỉ cần biết rằng nó đáp ứng các tính toán của cá nhân ông mà thôi".

Cứ cho là Galilée còn quá trẻ và Bacon quá xa vời môn thiên văn khi tuôn ra những lời lẽ chống đối Copernic. Nhưng, ta sẽ giải thích sao đây khi ngay cả một chuyên gia tầm cỡ và hoàn toàn chín chắn như T. Brahe (1546-1601) cũng chống lại Copernic.

Khi lý thuyết của Copernic được đưa ra, T. Brahe đã là một nhà thiên văn (người Đan Mạch) lừng lẫy uy danh, lãnh đạo một đài quan trắc lớn nhất thế giới và đã có trong tay không ít phát hiện vĩ đại. Năm 1588, T. Brahe đã đưa ra lập luận sau đây chống lại Copernic: Nếu Trái đất quay như trong thuyết Nhật tâm thì tại sao hòn đá từ một ngọn tháp cao lại rớt ngay dưới chân tháp? Lập luận thứ hai: Trái đất là một vật thể nặng, khổng lồ, khó thể suy suyển, vậy thì lực nào có thể làm xoay nó như các vì sao? Nhà bác học thậm chí còn dẫn cả kinh thánh nói rằng Trái đất là trung tâm vũ trụ, do đó Mặt trời phải xoay xung quanh nó chứ nó thì không thể quay.

Tuy nhiên, ta cũng phải công bằng với T. Brahe. Mặc dù chống lại Copernic, ông vẫn khâm phục nhà bác học Ba Lan này. Brahe thừa nhận tính rõ ràng và giản dị của lý thuyết mới, thừa nhận nó nổi trội hơn hẳn lý thuyết cũ về mặt này. Để thay thế cho hệ thống của Copernic, ông đã đề nghị một hệ thống riêng, kết hợp giữa hệ thống mới với hệ thống Địa tâm (Mặt trời xoay quanh Trái đất) của C. Ptolémée (nhà thiên văn, địa lý và toán học Hy Lạp, 100-170 sau công nguyên): Mặt trời xoay quanh Trái đất, Trái đất vẫn là trung tâm vũ trụ, nhưng toàn bộ các hành tinh còn lại thì lại xoay quanh Mặt trời.

Quan điểm của Copernic đã trở thành một cú đấm vào nhận thức của loài người thời bấy giờ. Bằng việc khẳng định thuyết Nhật tâm, ông buộc loài người phải từ bỏ vị trí ưu việt của mình trong tự nhiên.

Trái đất bị đưa về vị trí tầm thường như tất cả các hành tinh khác. Chính vì vậy mà nhà thờ đã chống lại Copernic một cách dữ dội, cả về quan điểm khoa học lẫn về thế giới quan.

Tình huống tương tự cũng diễn ra vào giữa thế kỷ 19 với C. Darwin (1809-1882). Nhà tự nhiên học và sinh học người Anh này đã chứng minh rằng tất cả các động vật và thực vật (trong đó có con người) hiện và từng tồn tại đều là kết quả của một quá trình tiến hóa. Kết luận này đi ngược lại với mọi ý niệm lúc bấy giờ, và đặc biệt "nguy hiểm" khi động chạm đến nguồn gốc của loài người. Giống như Copernic, người đã tước đi tính ưu việt của Trái đất, thuyết Darwin phá vỡ thành từng mảnh ý niệm về nguồn gốc đặc biệt của con người.

Chống lại thuyết Darwin không chỉ có nhà thờ mà còn cả nền khoa học chính thức lúc bấy giờ, tất cả những xu hướng ganh ghét đủ mọi hình dáng và màu sắc. Điều đáng nói là trong số này lại có cả hàng loạt những nhà bác học kiệt xuất của thế kỷ 19: G. Cuvier (nhà động vật và cổ sinh học Pháp, 1769-1832); R. Virchow (bác sĩ và nhà chính trị Đức, người phát minh ra bệnh lý học tế bào, 1821-1902); C. Bernard (nhà sinh lý học Pháp, 1813-1878), Louis Pasteur (nhà hóa học và sinh học Pháp, 1822-1895), v.v... Điều "nghịch lý" hơn nữa là tất cả những người này đều góp phần ít nhiều vào việc khẳng định lý thuyết Darwin thông qua các công trình nghiên cứu của bản thân. Ví dụ, George Cuvier - người được mệnh danh là "kẻ thù của thuyết tiến hóa" - đã đưa ra lý thuyết về một vụ nổ, một thảm họa làm hủy diệt mọi sự sống trên Trái đất và từ đó nảy sinh ra sự sống mới. Thế mà, có lẽ chẳng ai trong số các nhà bác học thời đó lại (bằng công trình khoa học của mình)

chứng minh mạnh mẽ thuyết Darwin bằng Cuvier. Cuvier là ông trùm của cổ sinh học. Môn khoa học này cho phép tái lập lại hình ảnh quá khứ và lặp lại quá trình phát triển từng bước một của sự sống trên Trái đất. Là một chuyên gia kiệt xuất, G. Cuvier đã từng có một câu nói bất hủ: “Hãy cho tôi một khúc xương, tôi sẽ dựng lại toàn bộ hình ảnh của con thú”. Ông đã dựng lại được hình ảnh của 150 loài động vật và nhờ đó (như lúc bấy giờ người ta nói) đã “tái lập được trật tự trong đống xương cũ”.

Nhà bác học Đức danh tiếng R. Virchow cũng chống lại Darwin quyết liệt. Khi người Néandertal được phát hiện vào năm 1856 (bằng chứng đầu tiên về sự tiến hóa của loài người), Virchow đã tìm cách gán cho người cổ này một “thân thế” khác. Ông giải thích rằng bộ xương này không giống xương người hiện đại vì chủ nhân của nó là một kẻ... bị còi xương.

Điều đáng ghi nhận là một ông giáo làng tên Fulraut còn tỏ ra minh mẫn hơn các nhà bác học. Chính ông là người đã phát hiện ra tại thung lũng Neander, gần thành phố Dusseldorg của Đức, bộ xương cổ (từ đó mà tên của người cổ này được gọi là Néandertal). Fulraut tuyên bố rằng bộ xương này thuộc về một người cổ, sống cách đây hàng ngàn năm. Và ông đã dũng cảm bảo vệ lập trường của mình bất chấp sự lên án của nhà thờ, giới chức địa phương, lẫn các nhà bác học danh tiếng.

Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu của Virchow cũng góp phần khẳng định thuyết Darwin. Học thuyết của ông về tế bào như căn bản cuộc sống trở thành một trong những nền tảng vững chắc nhất của thuyết tiến hóa.

Cuối cùng là nhà sinh lý học C. Bernard, tác giả của "các nguyên tắc thống nhất", giải thích về căn bản sinh hoạt của động và thực vật và người đồng hương của ông, nhà bác học nổi tiếng L. Pasteur. Cả hai ông đều đóng góp không ít cho việc xây dựng thuyết Darwin... mặc dù không thừa nhận lý thuyết này.

"TÔI KHÔNG NGHE ÔNG NÓI GÌ, NHƯNG TÔI HOÀN TOÀN KHÔNG ĐỒNG Ý VỚI ÔNG"

Tiếc thay, việc chống chọi lẫn nhau giữa các nhà bác học thường để lại những vết thương tâm lý khá nặng nề. Điều này không khỏi ảnh hưởng lên bản thân khoa học. Hơn nữa, có không ít trường hợp chống chọi lẫn nhau không phải là các nhà bác học "thù địch", mà là những người gần gũi, thân thiết nhau. Sau đây, chúng tôi xin giới thiệu cùng bạn đọc vài mẩu chuyện lý thú minh họa cho điều vừa nói ở trên.

Hãy trở lại trường hợp C. Darwin. Trong số những người chống lại lý thuyết của ông có cả nhà côn trùng học Pháp lừng danh J.H. Fabre (1823-1915), một nhân vật rất lý thú mà chúng ta sẽ còn đề cập đến. Việc phê phán thuyết Darwin của ông thường gay gắt đến khó hiểu. Thế nhưng Fabre và Darwin lại là hai người bạn thân thiết và đánh giá lẫn nhau rất cao. Fabre, chẳng hạn, đã công khai thể hiện sự khâm phục tinh thần khoa học của Darwin, gọi ông này là "người trung thành đáng kinh ngạc đối với khoa học". Về phần mình, Darwin cũng đánh giá rất cao tài năng của Fabre. Ông xem các công trình của bạn mình là "nguồn cổ vũ" cho các ý tưởng của ông. Darwin đã từng viết cho Fabre như sau: "Tôi không tin rằng ở châu Âu này có thể tìm ra một người nào quan tâm đến các công trình của ông hơn tôi".

Cuộc cãi cọ kéo dài, đôi lúc bùng nổ dữ dội, giữa T. Huxley (1825-1895), người bảo vệ kiên cường chủ nghĩa Darwin, và đối thủ của ông, J. Ward (1843-1925) cũng không hề ngăn hai ông trở thành những người bạn thân thiết. Mặc dù hai nhà bác học Anh này thường tranh cãi với nhau nảy lửa, song cả hai đều tỏ rõ là những bậc quân tử, luôn có thiện chí và chân tình với nhau. Nhà văn W. Irwin, trong cuốn sách mang tựa đề "Darwin và Huxley", nhận định rằng Huxley và Ward "đã học được cách đấu tranh với một sự tôn trọng lẫn nhau đáng kinh ngạc. Hai ông đã vượt qua sự đối đầu gay gắt nhất, sự bất đồng quan điểm dữ dội nhất để đạt đến sự gần gũi và thân thiết đáng cảm động.

Tiếc thay, những trường hợp như thế khá hiếm hoi. Những nghịch lý thường đi kèm theo nó những bi kịch quan hệ, và những quan niệm đối chọi nhau thường dẫn đến những phản ứng chèn ép nhau. Quan hệ giữa các nhà bác học thường khi căng thẳng đến mức các bên thù địch nhau thậm chí không thèm ngó ngàng đến công trình của đối phương, mà vẫn thẳng thừng bác bỏ. "Tôi không cần nghe những gì ông nói, nhưng tôi hoàn toàn không nhất trí với ông", tinh thần đó đáng tiếc là khá thịnh hành trong giới khoa học.

Đó là thứ tinh thần mà nhà vật lý kiệt xuất người Đức H. Hertz (1857-1894) đã thể hiện với người đồng nghiệp Anh J.C. Maxwell (1831-1879). Vấn đề tranh cãi ở đây là thuyết điện từ. Lý thuyết này của Maxwell đã gặp sự chống đối rất quyết liệt. Chúng ta đã biết V. Thompson thù địch với lý thuyết này ra sao. Ngay cả nhà bác học Pháp lừng danh lúc bấy giờ là P. Duhem cũng không thừa nhận nó. Trong số những người chống đối, nổi bật lên nhà bác học Đức vĩ đại

nhất thời bấy giờ L.F. Helmholtz (1821-1894), và sau đó là học trò của ông: Hertz.

Cuộc tranh cãi với các nhà bác học Đức diễn ra xung quanh việc truyền tương tác. Cả Helmholtz lẫn Hertz đều ủng hộ “thuyết tương tác xa”, tức tương tác được truyền đi tức thời, không qua môi trường trung gian. Theo hai ông, tương tác này diễn ra là do những tính chất đặc biệt của vật chất chưa ai biết được. Maxwell lại khai sinh ra “thuyết tương tác gần”, nêu giả thiết về một môi trường trung gian, trong đó sóng điện từ lan truyền với một vận tốc hữu hạn, bằng vận tốc ánh sáng.

Hertz dã dựng lên hàng loạt thí nghiệm hòng lật đổ Maxwell. Nhưng trớ trêu thay, người bị lật đổ lại chính là thầy của mình: Helmholtz. Không tin, Hertz lặp lại các thí nghiệm và kết quả vẫn như cũ. Trong một thời gian, Hertz thậm chí đã dẹp các vấn đề này sang bên để làm chuyện khác. Nhưng ông không thoát được. “Vấn đề điện từ trường” ám ảnh ông, buộc ông phải quay trở lại. Cuối cùng, ông đã bắt” được sóng điện từ mà trước đó chỉ mới là giả thuyết. Nhà bác học Đức đã bị đánh bại bởi chính ông ta!

Nhiều nhà bác học vĩ đại cũng đã trở thành thủ phạm hay nạn nhân của sự đố kỵ lẫn nhau. G. Galilée chẳng hạn, hoàn toàn không đếm xỉa đến các định luật chuyển động hành tinh do nhà thiên văn học Đức vĩ đại thế kỷ 17, J. Kepler (1571-1630) thiết lập. Galilée biết về các định luật này, thậm chí đã có một thời gian trao đổi thư từ với Kepler. Thế nhưng, trong các công trình của ông, chúng ta sẽ không tìm đâu thấy đoạn nào nhắc nhở đến các định luật của Kepler, tựa như chúng chưa hề tồn tại trên đời.

Người phát minh ra động cơ hơi nước, kỹ sư người Anh J. Watt, trên đường đi đến việc các kết quả của mình được thừa nhận, đã gặp vô số chướng ngại to lớn. Vấn đề là ở chỗ Watt tạo ra động cơ hơi nước không chỉ với mục đích phục vụ cho những công việc cụ thể (như lấy nước tưới tiêu hay để chạy các máy dệt). Ông muốn tạo ra một động cơ vạn năng, ứng dụng cho toàn bộ ngành công nghiệp lúc bấy giờ. Watt đã đạt được mục tiêu của ông, nhưng ông cũng đã trải qua không ít thất bại trên con đường đi đến thành công. Ví dụ, ông đã từng thất bại nặng nề vào năm 1769 khi toan chế ra một thiết bị hơi nước với nồi ngưng tách riêng. Ngay lập tức, những người chống đối ông bèn làm lớn chuyện, với mục tiêu rõ rệt là bác bỏ ý tưởng của ông.

Nhưng, kỳ lạ thay, chính bản thân Watt cũng chống đối gay gắt các phát minh mới, chẳng thua kém bất cứ ai. Khi người đồng hương của ông, kỹ sư R. Trevithick (1771-1833), chế ra máy hơi nước áp lực cao, J. Watt đã gân cổ lên chống đối kịch liệt. Ông ra sức chứng minh như thể thiết bị này kéo lui các tiến bộ của kỹ thuật hơi nước, và thậm chí còn ngụ ý rằng R. Trevithick là người... kém hiểu biết.

Nhà phát minh thiên tài người Mỹ T. Edison (1847-1931) cũng từng gặp vô số trở ngại trong sự nghiệp của ông từ phía những kẻ chống đối. Hơn nữa, phát minh càng độc đáo thì sự chống đối này càng gay gắt. Thế nhưng chính bản thân T. Edison cũng lại là một người ưa dùng uy tín cao của mình để trấn áp các ý tưởng khoa học kỹ thuật quý báu.

Năm 1867, đường dây điện tín xuyên Đại Tây Dương, nối giữa châu Âu và nước Mỹ, bắt đầu được thi công dưới đáy đại dương. Nhân

sự kiện này, T. Edison đã có lời nhận định được báo chí thời bấy giờ đăng tải rộng rãi. Ông nói: "Mớ dây rợ đó sẽ chẳng giải quyết được điều gì". Edison giải thích rằng, tín hiệu sẽ bị biến dạng khi đi qua một khoảng cách lớn như thế. Tuy nhiên, nói cho công bằng, khi đường dây điện tín xuyên Đại Tây Dương đi vào hoạt động và thành công mỹ mãn, Edison đã lập tức nhìn nhận sai lầm của ông.

Edison cũng đã từng có một tuyên bố hấp tấp khó thể dung thứ về một phát minh vĩ đại khác. Năm 1928, khi báo chí Liên Xô (cũ) đưa tin nhà bác học Xô Viết nổi tiếng S. Lêbêđép (1874-1934) thành công trong việc chế tạo cao su tổng hợp, Edison đã lập tức đưa ra nhận định của ông. Ông viết: "Việc Liên Xô chế tạo thành công cao su tổng hợp là điều khó tin. Đó là điều không bao giờ làm được. Tôi có thể nói thêm rằng toàn bộ các tin tức này đều là dối trá". Tuy nhiên, nhận định này của ông chỉ có tác dụng làm nổi bật hơn ý nghĩa quan trọng của phát minh Lêbêđép: Thì ra Lêbêđép đã làm được điều không thể làm được (theo lời Edison)!

Chúng ta đã biết một số câu chuyện về các nhà bác học chống đối lại đồng nghiệp của mình và chống lại sự thật do người khác chủ xướng. Thế nhưng, chúng ta sẽ còn ngạc nhiên hơn nữa khi biết các chuyện về các nhà bác học chống đối lại... chính mình, bác bỏ các kết quả nghiên cứu của chính bản thân.

TẠI SAO LẠI CÓ CHUYỆN NÀY?

Đó là vì mỗi lý thuyết mới có tính đột phá đều tiềm ẩn trong nó một hình thái mới, chắc chắn vượt ra khỏi khuôn khổ những kinh nghiệm sẵn có, những khái niệm đã định hình mà từ đó nó được nuôi dưỡng.

Chính vì vậy tất cả những gì không tương thích với kinh nghiệm cũ đều bị xem là nghịch lý. Không phải chỉ những người khác, ngay cả tác giả của chính lý thuyết mới cũng thường chống lại nó khi con đẻ của mình còn trong tình trạng phôi thai.

Ý tưởng về thuyết Nhật tâm (Trái đất quay quanh Mặt trời) thoạt đầu đã bị chính Copernic (người khác thì khỏi nói làm gì) cho là sai. Khi I. Newton đưa ra các nguyên lý cơ học của ông, chính bản thân ông cũng tỏ ra không tin tưởng, xem chúng là "đáng ngờ". Ngay cả khi đã thiết lập ra các cơ sở của thuật toán vi phân, ông vẫn tiếp tục là tù nhân của thế giới cũ. Nhà bác học vĩ đại vẫn thích diễn đạt thế giới quan vật lý và thiên văn của mình bằng ngôn ngữ cổ, với những khái niệm mà người cổ Hy Lạp thường sử dụng. Không phải ngẫu nhiên một cuốn sách đã viết về Newton như sau: "Newton có lẽ không phải là đại diện đầu tiên của kỷ nguyên lý trí, mà là đại diện cuối cùng của người Hy Lạp và Ai cập cổ đại, bởi lẽ ông nhìn thế giới bằng cặp mắt hệt như họ".

Kepler cũng đã từng trải qua một cuộc đấu tranh gay gắt với chính bản thân để đi đến kết luận rằng các hành tinh chuyển động không theo quỹ đạo hình tròn (như khẳng định của người xưa) mà là hình êlíp. Kết luận này hầu như vi phạm điều cấm kỵ, đi ngược lại với truyền thống hàng thế kỷ.

Mặc dù Kepler đưa ra kết luận đó dựa trên các quan sát tuyệt đối chính xác của Brahe về sự chuyển động của sao Hỏa, nhà bác học vẫn không thể nào vượt qua chiếc hàng rào hình thái. Có lúc, thế giới quan của ông tỏ ra cực kỳ khớp với thế giới quan... trung cổ. Chỉ sau này, qua những năm tháng tự đấu tranh gay gắt, nhà bác học vĩ đại

mới quyết định trung thành tuyệt đối với ý tưởng của chính ông về quỹ đạo hình êlíp. Bằng cuộc cách mạng trong nhận thức của mình, ông đã tạo ra cuộc cách mạng trong nhận thức của mọi người.

Con đường đi đến cái mới thường đi kèm cuộc đấu tranh nội tại trong mỗi người chúng ta. "Tôi thấy, nhưng không tin điều ấy". Đó là câu nói rất tiêu biểu của nhà toán học nổi tiếng G. Cantor (đã đề cập trong các phần trước) khi ông rút ra những hệ quả "kỳ dị" từ các định đề của thuyết tập hợp do chính ông sáng lập. Trong một bức thư gửi đến nhà toán học người Đức nổi tiếng thời bấy giờ R. Dedekind (1831-1916), Cantor nhìn nhận rằng ông đã đi đến những nghịch lý đó hoàn toàn ngược với ý nguyện. Chỉ bằng con đường logic và sự lao động cật lực suốt 25 năm mới giúp ông có được sự dũng cảm này.

Thông thường, ai cũng muốn đi những con đường phẳng lặng, những con đường đã có người đi qua, bởi lẽ những con đường mới chứa đầy rẫy những rủi ro và bất ngờ. Cho nên khi đưa mắt nhìn ra những không gian xa lạ, không ít người trong chúng ta sẽ hoảng sợ rụt lại trước những điều "kỳ vĩ" và lạ lùng mà nó mở ra. Có lẽ người đi tiên phong là những người chịu thiệt thòi hơn cả. Điều đó không phải là do "con đường mới" mà do sự níu kéo của chính những người bạn đồng hành trên "con đường cũ"... và đôi khi do bản thân người đi tiên phong: không có người dẫn đường, không có chỗ dựa tinh thần, sự tự tin cũng giảm đi. Điều đó giải thích vì sao nhà bác học thường khi phải dằn vặt với chính mình khi mở ra một con lộ mới cho nhân loại.

SỰ DẰN VẶT CỦA NHÀ BÁC HỌC

Quá trình hình thành và ổn định vị thế của cơ học lượng tử là một trường hợp tiêu biểu.

Cơ học lượng tử mô tả sự chuyển động của các hạt khối lượng nhỏ, có những tính chất đặc thù. Đó là một lý thuyết khác thường. Nó đòi hỏi phải chối bỏ nhiều khái niệm mà trước đó được xem là "đương nhiên", "không thể tranh cãi".

Trong các phần trước, chúng ta đã đề cập đến nó khi bàn về các vấn đề nảy sinh cùng các thí nghiệm về giao thoa. Qua đó cần lưu ý rằng, trong thế giới vi mô, việc tranh luận về quỹ đạo các hạt là hoàn toàn vô nghĩa. khái niệm quỹ đạo này chỉ áp dụng ở các vật thể thông thường, vừa có xung lượng hay động lượng (tích của khối lượng vật thể và vận tốc của nó) xác định, vừa có tọa độ cụ thể, tức có vị trí nhất định trong không gian. Nhưng thế giới vi mô lại có những trật tự riêng của nó. Ở đó, ta không thể nào biết được đồng thời cả xung lượng lẫn tọa độ của hạt.

Giả sử bạn muốn xác định vị trí một hạt nhỏ trong không gian. Để làm điều đó cần phải chiếu lên nó một tia sáng. Nhưng luồng sáng kia sẽ cung cấp cho hạt nhỏ của bạn một động lượng, một sự kích thích, khiến cho nó không còn ở nguyên vị trí cũ nữa. Do đó, trong thế giới vi mô bạn sẽ chẳng thể nào biết đồng thời cả tọa độ lẫn xung lượng của các hạt. Để mô tả hành vi của hạt, bạn chỉ còn mỗi cách sử dụng cái gọi là "hệ thức bất định", theo đó tích bất định của tọa độ hạt với xung lượng của nó không thể nhỏ hơn một hằng số (gọi là hằng số Planck).

Thế là một thế giới đặc biệt, trước đây chưa hề ai biết đến, đã được mở ra. Nó không thể giải thích bằng những khái niệm của hình thái đang thống trị. Vì vậy cơ học lượng tử đã được nhìn nhận theo nhiều cách rất khác nhau. Có người cho nó là một học thuyết tăm tối, thần bí. Có người lại coi nó như một dạng Picasso trong vật lý. Và có người xem nó như một lối thoát. Mãi đến những năm cuối cùng của thế kỷ 20, cơ học lượng tử mặc dù đã được xác lập nhưng vẫn cứ tiếp tục là một đề tài tranh cãi sôi nổi. Thế mà cơ học lượng tử, đã hình thành từ ngót nghét 100 năm nay (tức những năm đầu của thế kỷ 19), kể từ khi nhà vật lý Đức M. Planck (1858-1974) và nhà bác học thiên tài A. Einstein bắt đầu phát triển lý thuyết lượng tử ánh sáng. Có lẽ chúng ta nên dừng lại ở đây để tìm hiểu sâu hơn một chút về chuyên môn. Hy vọng các bạn sẽ không quá buồn chán.

Từ thế kỷ 19, trong giới vật lý, bản chất sóng của ánh sáng đã thắng thế và được thừa nhận rộng rãi, lấn lướt cả các ý niệm về bản chất hạt của nó. Những người ủng hộ quan điểm "hạt" (trong đó đại diện uy tín nhất là I. Newton) cho rằng ánh sáng là một luồng hạt vật chất có tính chất gián đoạn, riêng lẻ. Nhưng lý thuyết sóng thì lại giới thiệu ánh sáng như một dạng sóng lan truyền một cách liên tục (giống như sóng lan truyền trên mặt nước khi bạn thả hòn đá vào vậy).

Tuy nhiên, vào đầu thế kỷ 20, người ta bắt đầu phát hiện ra rằng định luật lan truyền liên tục của năng lượng (và ánh sáng nói riêng) có thể không khớp với thực nghiệm. Khi ấy đã bùng nổ cái gọi là "thảm họa tử ngoại", bởi lẽ tia tử ngoại đã được phát hiện là một trong những tia không tuân thủ nghiêm ngặt lý thuyết sóng. Nó trở thành cái mà, nói theo lời Thompson, làm lu mờ bầu trời quang đãng của môn vật lý.

Và, vào năm 1900, Planck đã đưa ra một giả thuyết khó hiểu và hoàn toàn nghịch lý. Ông đã không tuân theo lời người thầy của mình, và đã tiếp tục lao vào vật lý lý thuyết. Planck đề xuất ý tưởng về "tính hạt" của sự lan truyền năng lượng. Ông kết luận rằng năng lượng điện từ được phát ra và hấp thu bởi nguyên tử một cách gián đoạn, theo từng lượng tử xác định. Lượng tử là phần năng lượng nhỏ nhất, không thể chia cắt. Trong giới khoa học lúc bấy giờ, người ta thường nói đùa rằng, căn cứ theo lý thuyết mới của Planck thì năng lượng chỉ phát ra từng đơn vị nguyên, hệt như tại các cửa hàng bán lẻ.

Thế nhưng giả thuyết này đã làm thay đổi tận gốc rễ toàn bộ các khái niệm trước đó. Nhà bác học Liên Xô kiệt xuất L. Landau (1908-1968) từng nói đùa rằng Planck đã đem sự phi lý vào khoa học. Cả cuộc đời mình, Planck đã phải dằn vặt vì giả thuyết do chính ông đẻ ra. Khi nhận ra rằng thuyết lượng tử của mình phá vỡ định luật bức xạ và hấp thu liên tục, nhà bác học của chúng ta đã thực sự phát hoảng. Các bạn có lẽ sẽ không tin, nhưng đó là sự thật: Planck đã lên tiếng chống lại chính giả thuyết của mình. Ông nói: "vật lý cổ điển là một kỳ quan hài hòa và tuyệt đẹp, khó lòng có thể lay chuyển...". Về lý thuyết của mình, ông nói: "Đó là một lý thuyết lạ lẫm, một trái bom có thể gây ra những tổn thất không đáng có...". Kỳ lạ thay, chính M. Planck đã tha thiết cầu xin các nhà vật lý duy trì những khái niệm cổ điển và tránh càng xa càng tốt các giả thuyết của ông. Vì sao? Ông giải thích như sau: "Tôi luôn cố gắng gắn giả thuyết lượng tử với động lực học cổ điển. Chỉ vượt ra khỏi ranh giới của nó (động lực học cổ điển) khi nào các kết quả thí nghiệm không cho tôi một sự lựa chọn nào khác". Nói cách khác, ông chỉ

chấp nhận ý tưởng lượng tử một cách miễn cưỡng, khi nào ông thực sự bí, không có lựa chọn nào khác hơn.

A. Einstein từng nhận xét: “Planck đã tự hành hạ chính mình vì tin rằng do lỗi của ông mà vật lý đã rơi vào tình huống khó khăn”. Trớ trêu thay, khi “ông bố” không chịu nhận “đứa con” của mình thì “thằng bé” lại càng trở thành đề tài đàm tiếu. Thời đó, nhiều nhà bác học đã đe dọa sẽ tẩy chay môn vật lý nếu như lý thuyết “đầy khiêu khích” của Planck không bị bác bỏ ngay tức khắc. Bởi lẽ nó bị xem là nghịch lý, là mâu thuẫn hoàn toàn với truyền thống khoa học.

A. Einstein cũng “có lỗi” trong việc khẳng định khái niệm lượng tử. Ông đã đi vào lịch sử môn vật lý không chỉ như cha đẻ của thuyết tương đối mà còn như người sáng lập khái niệm lượng tử của vật chất và của bức xạ. Phát triển ý tưởng của Plank, năm 1905, Einstein đưa ra khái niệm lượng tử ánh sáng, như hình thức tồn tại của ánh sáng. Lượng tử ánh sáng ngày nay được gọi là “photon”, nhưng cái tên này không ra đời ngay khi đó mà mãi đến cả chục năm sau (năm 1926) mới được một nhà vật lý Mỹ mà ít người trong chúng ta biết đến, N. Lewis (1875-1946) đặt tên cho.

Photon có nhiều đặc tính kỳ lạ. Nó không có cái gọi là “khối lượng tĩnh”,tức nó không tồn tại ở trạng thái tĩnh mà thường xuyên ở trạng thái chuyển động. Vận tốc di chuyển của nó luôn luôn bằng vận tốc ánh sáng. Photon ra đời đã có vận tốc này. Muốn nó “lìa đời”, chỉ cần chặn vận tốc lại một chút là nó sẽ biến thành hạt khác. Nói cách khác, không bao giờ có thể chặn được ánh sáng.

Tất cả những điều này hoàn toàn không phù hợp với quan điểm đương thời và vì thế trở nên cực kỳ phi lý. Trớ trêu hơn nữa, chính

Einstein cũng lưỡng lự trước những kết quả nghiên cứu của chính mình và nói rộng hơn là những hiểu biết mới trong thế giới vi mô. Năm 1920, sau khi tìm ra một trong các công thức của quá trình lượng tử, ông trăn trở, không muốn đưa hiệu ứng lượng tử vào thuyết không gian - thời gian của mình.

Trong tình trạng như vậy, Einstein đã có những lời chống lại các phương pháp xác suất thống kê được sử dụng trong cơ học lượng tử. "Tôi không tin - ông tuyên bố nửa đùa nửa thật - rằng Đức Chúa Trời lại chơi trò đổ xúc xắc". Không phải Einstein muốn nhắc tới nguồn gốc quí phái của lý thuyết xác suất. Lý thuyết này vốn ra đời từ ý thích tò mò của những quý ông quý bà trong giới thượng lưu muốn đoán biết quy luật sấp ngửa của những con xúc xắc. Tuy nhiên, là người cẩn thận, Einstein cũng không loại trừ khả năng sai lầm của mình. Ông nói thêm rằng, nếu cần thiết vẫn có thể tưởng tượng ra một thế giới hoàn toàn không có bất kỳ quy luật tự nhiên nào hoạt động mà chỉ có sự hỗn loạn mà thôi. Thế nhưng, dù sao "tôi vẫn chẳng thích thú với ý tưởng cho rằng có tồn tại những quy luật thống kê buộc Chúa phải ra tay với từng trường hợp riêng rẽ".

Tương tự M. Planck, A. Einstein cũng nhìn thấy mối đe dọa đối với sự tồn tại của khoa học nấp đằng sau ý tưởng lượng tử hóa năng lượng. Trong một cuộc chuyện trò, ông nói rằng nếu cơ học lượng tử là đúng thì điều đó sẽ là sự kết thúc của ngành vật lý.

Cùng lúc, những người khác cũng đón nhận những ý tưởng của A. Einstein một cách thận trọng. Trong suốt một thời gian dài đa số các nhà tự nhiên học, trong đó có không ít nhà bác học nổi tiếng, thậm

chí cả những người tham gia xây dựng thuyết lượng tử - như N. Bohr chẳng hạn, đều không hiểu gì về khái niệm photon do A. Einstein đưa ra. Đã đành rằng trong thế giới trực giác chẳng thể tìm ra một cái gì đó tương tự photon, người ta cũng không thấy nó trong thế giới của các khái niệm cũ.

Sự kiện sau đây sẽ giúp ta hiểu rõ về tình thế lúc đó. Năm 1907, trường đại học Tổng hợp Vienna (Áo) khuyết một chân giáo sư thỉnh giảng vật lý lý thuyết. Được bạn bè cổ vũ, A. Einstein gởi công trình của mình tham gia thi tuyển. Đó chính là bài báo trình bày cách nhìn mới của ông đối với các hiện tượng lượng tử. Thật đáng buồn: công trình của ông bị Khoa Vật lý đánh giá không đạt yêu cầu. Giáo sư E. Forster gởi trả Einstein bài báo kèm theo lời nhận xét phũ phàng: "Tôi chẳng hiểu ông viết cái gì ở đây!". Cũng nên nhắc lại rằng, chính nhờ bài báo đó mà năm 1921, A. Einstein được trao giải thưởng Nobel vật lý.

Không kém phần hài hước là chuyện M. Planck đề nghị Viện hàm lâm khoa học Đức trao giải thưởng cho Einstein vào năm 1912. Sau khi ca ngợi công lao của Einstein trong việc hình thành thuyết tương đối (lúc đó mới chỉ là thuyết tương đối hẹp), M. Planck đã phải năn nỉ các viện sĩ gác qua một bên giả thuyết lượng tử ánh sáng của Einstein. Cuối cùng, với sự đồng ý ngầm của Einstein và một số nhà vật lý khác, người ta đã chia sẻ đề nghị của Planck.

Cố nhiên, A. Einstein và M. Planck chỉ đặt những viên đá đầu tiên cho một con đường mới. Việc những người đi tiên phong gặp chông gai là điều tất yếu. Thế nhưng, đối với những người tiếp bước tình thế dường như cũng không dễ dàng hơn.

Trong những năm 20 của thế kỷ vừa qua, trên cơ sở thuyết lượng tử ánh sáng đã hình thành môn cơ học lượng tử. Sự hình thành của nó tạo ra một bước ngoặt nhận thức và dĩ nhiên kèm theo vô số các sự kiện nghịch lý.

Vào thời đó, mô hình nguyên tử do E. Rutherford đề nghị đã được đông đảo các nhà khoa học nhìn nhận. Người ta kể lại rằng vào một ngày mùa đông năm 1911, Rutherford hớn hở nước vào thí nghiệm và reo to: "Bây giờ tôi đã biết nguyên tử trông ra sao".

Theo Rutherford, nguyên tử hydro - nguyên tử đơn giản nhất - bao gồm một hạt nhân nặng tích điện dương (proton) và một điện tử tích điện âm quay quanh hạt nhân. Các nguyên tử phức tạp hơn sẽ có số proton ở nhân tương ứng với số điện tử quay quanh hạt nhân - mô hình này giống như hệ Mặt trời có các hành tinh chuyển động xung quanh.

Bức tranh sẽ rất tuyệt vời nếu không tính tới khiếm khuyết sau: Số là theo các quan điểm cũ về tính chất sóng thì nguyên tử bức xạ năng lượng một cách liên tục. Như vậy, sau một khoảng thời gian nào đó, các điện tử sẽ phải rơi vào nhân do hết năng lượng. Thế nhưng tại sao điều đó lại không xảy ra?

Thực ra câu hỏi này không phải mới. Ngay từ cuối thế kỷ 19, khi phát hiện ra rằng nguyên tử không đồng nhất, các nhà vật lý đã bắt đầu thấy có gì đó không ổn. Vì thế ngay Rutherford, trong lúc đưa ra mô hình nguyên tử cũng tự hiểu rằng mô hình này vẫn chưa hoàn hảo. Tuy vậy, ông cho rằng chưa phải lúc xét tới tính ổn định của nguyên tử, tức là chưa vội tìm cách giải thích tại sao điện tử lại không rơi vào nhân. Kệ nó, rồi mọi việc sẽ đâu vào đó.

Quả thật, đã xuất hiện câu trả lời. Dựa trên thuyết lượng tử, N. Bohr đã đưa ra cách giải thích như sau: nguyên tử bền vững là vì nó bức xạ (và hấp thụ) năng lượng một cách gián đoạn, theo từng phần - gọi là lượng tử. Khi phát năng lượng, điện tử nhảy từ một quỹ đạo xa về một quỹ đạo gần nhân hơn; nếu điện tử chuyển dịch ngược lại - nó vừa hấp thụ năng lượng.

Bản thân Bohr là người trước tiên cảm nhận được tính trái khoáy của khái niệm bước nhảy lượng tử, vì thế giải pháp của ông mang tính dung hòa. Không thể ngay lập tức vượt qua sức ép của quá khứ, ông đã trộn lẫn các định luật lượng tử với cơ học cổ điển. Vì vậy, trong mô hình của Bohr, các điện tử vẫn quay theo các quỹ đạo theo lối cổ điển, nhưng chúng lại nhảy từ quỹ đạo này sang quỹ đạo khác theo các quy tắc của cơ học lượng tử. Cũng vì lý do này mà nhà vật lý Đức W. Heisenberg nói rằng Bohr đã cố gắng cân bằng giữa tính sóng và tính hạt.

Tuy nhiên, cách giải quyết của Bohr đã gây ra một làn sóng phản đối quyết liệt từ phía các nhà vật lý theo trường phái cổ điển. Nhà vật lý người Đức M. Von Laue tuyên bố: “Thực là nhảm nhí. Phương trình Maxwell đúng trong mọi trường hợp và điện tử phải bức xạ năng lượng” - tức bức xạ liên tục, theo quan điểm M. Laue.

Việc tìm kiếm câu trả lời cho vật lý nguyên tử vẫn tiếp tục. Nhà vật lý người Pháp L. de Broglie đã mạnh dạn cho rằng sự tồn tại đồng thời của tính chất sóng và tính chất hạt không phải là đặc trưng cho riêng ánh sáng mà là một quy luật chung cho toàn thể thế giới vi mô.

Nhưng dường như ngay Broglie cũng chưa sẵn sàng đón nhận bước ngoặt như vậy. Mô hình thế giới vi mô của ông (sóng pilốt) vẫn

còn cố níu lấy thế giới quan cũ, vì vậy người ta đặt cho chúng cái tên "nhân mã" - một sinh vật đầu người mình ngựa.

Theo Broglie, trường sóng cổ điển điều khiển chuyển động của hạt theo một quỹ đạo nào đó. Chính vì thế ông gọi nó là "sóng vật chất". Chính Broglie cũng không hiểu tường tận quá trình sóng do ông nêu ra. Nhà vật lý Xô Viết, viện sĩ Fok nhận xét rằng "Broglie không hiểu sóng của Broglie".

Nhận định này được củng cố bằng những sự kiện sau: vào những năm 50 của thế kỷ 20, Broglie đột nhiên quay ra chống lại quan điểm của cơ học lượng tử cho rằng đối với các hạt cơ bản người ta buộc phải từ bỏ khái niệm quỹ đạo chuyển động mà chỉ có thể mô tả chuyển động của chúng bằng các phương pháp xác suất. Thực ra ngay từ hồi những năm 20, khi quan điểm này được hình thành, Broglie cũng đã không chấp nhận chúng, nhưng sau đó ông thỏa hiệp để rồi vài chục năm sau lại tuyên bố: "Tôi không tin".

Công việc xây dựng môn cơ học lượng tử hoàn thành nhờ công sức của nhà vật lý lý thuyết người Áo E. Schrodinger và W. Heisenberg. Phát triển ý tưởng của Broglie, năm 1926 E. Schrodinger đưa ra thuyết sóng về chuyển động của các hạt cơ bản. Theo thuyết này, trạng thái bền của các hệ ở cấp nguyên tử có thể được xem như các dao động riêng của trường sóng tương ứng với hệ đã cho.

Đến đây, dường như quan niệm lượng tử đã hoàn toàn thắng thế. Người ta đã tìm ra lý thuyết giải thích hành vi của các hạt, một lý thuyết không hề vương vấn với quá khứ. Thế nhưng, tới đây lại xuất hiện nghịch lý.

Chúng ta nhớ lại rằng, Planck đã bắt đầu từ việc phủ nhận thuyết sóng và đưa ra khái niệm lượng tử năng lượng. Einstein vẫn còn nói tới sự hiện diện của các tính chất hạt trong sóng ánh sáng (khái niệm photon), còn tới Broglie, ngược lại đã đặt vấn đề về sự hiện diện của các tính chất sóng ở các hạt. Cuối cùng, Schrodinger tuyên bố rằng tất cả những gì diễn ra trong thế giới vi mô đều là các quá trình sóng. Còn hạt? Chúng hoàn toàn có thể được tạo ra từ sóng.

Khoa học dường như đi theo những vòng xoắn ốc, nhưng không bao giờ trở về điểm khởi đầu. Được bổ sung bằng những cách nhìn mới, khoa học luôn đi về phía trước. Thế nhưng, những nhà khoa học bị quá khứ níu kéo lại hy vọng trở về với quá khứ. Khi lập nên môn cơ học sóng Schrodinger cho rằng có thể với thời gian môn này sẽ tiến tới bức tranh kinh điển. Theo ông, hạt nhân nguyên tử phải được bao bọc bằng sóng vật chất (chứ không phải là các điện tử chuyển động) trong một không gian ba chiều quen thuộc. Đồng thời, ông mơ được giải thoát khỏi các trạng thái gián đoạn - trạng thái lượng tử. Đối với ông, chúng tỏ ra không hợp lý: "Nếu chúng ta vẫn khư khư giữ lấy những bước nhảy lượng tử quái quỷ này thì tôi sẽ lấy làm hối hận vì mình đã làm việc với lý thuyết lượng tử".

Nực cười ở chỗ chính Schrodinger cũng không nhận thức được ngay giá trị phát minh của ông. Lúc đó, ông đang tham dự cuộc hội thảo do nhà vật lý người Đức P. Debye tổ chức. Ông này yêu cầu Schrodinger soạn thảo một thuyết trình đề cập tới bài báo của Broglie vừa xuất hiện trên một tờ tạp chí khoa học của Pháp. Mặc dù không thích bài báo, gọi nó là "trò vớ vẩn" nhưng vì nể lời Debye nên Schrodinger đồng ý. Ông quyết định trình bày ý tưởng

của Broglie bằng những công thức toán học chặt chẽ và tổng quát hơn. Và ông đã thành công. Kết quả chính là phương trình sóng mang tên Schrodinger mô tả chuyển động của các hạt. Theo lời kể của nhà vật lý Xô Viết, Kapitsa thì chính Debye đã nói với ông rằng bản thân Schrodinger cũng không hiểu thấu đáo giá trị của bản thuyết trình. Schrodinger chỉ nghĩ đơn giản rằng ông đã tìm được phương cách tối ưu biểu đạt ý tưởng của Broglie.

Gần như đồng thời với Schrodinger, W. Heisenberg cũng đề nghị một cách khác mô tả chuyển động của các hạt cực nhỏ. Tên tuổi của ông gắn liền với phương pháp ma trận của cơ học lượng tử do ông xây dựng nên.

W. Heisenberg dùng một đại lượng toán học dưới dạng ma trận để biểu diễn trạng thái cơ học của các hạt. Ma trận là một bảng số gồm nhiều hàng và cột. Giao diểm của mỗi hàng và cột là một con số. Các phương trình cơ học cổ điển được áp dụng cho các con số trong ma trận. Vì ma trận khác với các con số thường nên chúng sẽ cho các kết quả mới.

Sau này cả hai phương pháp của cơ học lượng tử hòa nhập với nhau và trong cơ học lượng tử hiện đại hai phương pháp này không thể tách rời nhau. Thế nhưng, lúc ban đầu W. Heisenberg cho rằng lý thuyết của ông không thể cùng tồn tại với cơ học sóng của E. Schrodinger và thậm chí ông còn giận lẫy thầy mình là M. Born khi ông này tỏ ra quan tâm tới phương pháp của E. Schrodinger. Về phần mình, E. Schrodinger cũng tỏ ra thù địch không kém. Tuy nhiên, nguồn gốc sâu xa của sự chống đối từ hai phía chính là quan niệm cho rằng không thể có chuyện cùng tồn tại của tính chất sóng và tính chất hạt.

Như chúng ta đã thấy, những người khai sinh ra thuyết lượng tử mặc dù tạo lập nên một lý thuyết hoàn toàn mới, thực ra vẫn cứ là tù binh của thế giới quan cũ. Như vậy, không có ai chống đối lại họ mà chính họ chống lại tư duy cũ kỹ của bản thân. Họ luôn bị những cách nhìn cũ níu kéo, mặc dù theo đà phát triển của thuyết lượng tử hấp lực của cái cũ dần dần yếu đi.

SỨC THÔI MIÊN CỦA NHỮNG TÍN ĐIỀU

Trong chương trước, chúng ta đã xem xét các sự kiện cho thấy tính bền vững của một tín điều đang ngự trị. Điều này thật dễ hiểu, bởi lẽ vào thời điểm xuất hiện, tín điều đó được khẳng định như một chân lý, mà con người ta thật khó chia tay với một chân lý.

Tín điều còn đảm nhiệm vai trò rào cản đối với những giải pháp vội vã, thiếu chín chắn. Cũng chính vì nguyên do này mà người ta không vội vã chia tay với một tín điều có sẵn. Nhà toán học E. Fermi từng cho rằng trong khoa học chỉ nên nhìn nhận các định luật mới chừng nào không còn lối thoát nào khác. Còn nhà thiên văn Xô Viết V. Scholovki lại đề nghị đưa thêm thuật ngữ "suy đoán tự nhiên", có nghĩa là chỉ sau khi mọi cố gắng giải thích một cách tự nhiên các hiện tượng vũ trụ đã trở nên bất lực mới thận trọng đề cập tới những khả năng "nhân tạo".

Tín điều sẽ là vật cản chắn ngang dòng suy nghĩ nhẹ dạ và khoa học nửa vời. Nó giúp kho tri thức của nhân loại không bị nhồi nhét đầy những rác rưởi, những ý tưởng, những giả thuyết chưa chín chắn. Lịch sử đã để lại không ít những chứng minh cho nhận định này. Sau phát minh của C. Roentgen, có biết bao loại tia khác cũng xuất hiện

như nấm sau cơn mưa. Thế nhưng rốt cục, sau khi kiểm tra, chúng nếu không phải là do hiểu sai thì cũng là kết quả của sự nhầm lẫn trong lúc thí nghiệm. Như vậy, dù tín điều cũ có bị lung lay, nói chính xác hơn là bị Roentgen điều chỉnh, nó vẫn đủ sức ngăn ngừa làn sóng các loại tia dởm.

Là chân lý, tín điều trở thành công cụ tìm kiếm, gia công và mô tả các yếu tố. Do đã là điểm tựa cho lý thuyết và thực tiễn hoạt động khoa học nên tín điều trở nên quá quen thuộc. Chúng ta thích ứng với nó tới mức không hề nghĩ tới những khả năng khác, các suy nghĩ khác với những gì tín điều mách bảo.

Dần dà, hình thành một thói quen tâm lý tai hại. Chân lý, tính xác thực đã lùi ra phía sau và người ta công nhận tín điều theo quán tính: nó đúng bởi vì tất cả mọi người cho là đúng và từ trước tới nay ai cũng nhìn nhận là nó đúng.

Thói thường, bao giờ cái cũ xem ra cũng có vẻ rất thuận tiện, cái mới luôn gây cảm giác khó chịu và thường bị chống đối. Những người cao tuổi ở thành phố Matxcova kể lại rằng vào những năm 30 của thế kỷ 20, khi những tuyến xe điện ngầm vừa mới được xây xong, có nhiều người từ chối sử dụng loại phương tiện giao thông mới này. Tương tự, những tay kế toán già vẫn thích sử dụng bàn tính tay lóc cóc hơn dùng máy tính điện tử bỏ túi.

Đây chính là tính ì của tư duy. Đáng tiếc là ngay các nhà khoa học không tránh khỏi bị tiêm nhiễm nó và đôi lúc nặng tới mức sự phát triển của khoa học bị kềm hãm trong hàng thế kỷ.

Để làm ví dụ, ta không thể không tự hỏi tại sao trong khi con cá có thể bơi được rất linh hoạt và uyển chuyển nhờ vây và đuôi, thì con

người lại cứ khư khư sử dụng chân vịt quạt nước. Ai cũng biết rằng hiệu suất sử dụng động cơ của các tàu chạy bằng chân vịt rất thấp. Nó không những chỉ tạo ra lực đẩy mà còn tạo ra những xoáy nước ngược khiến tàu phải tốn phí thêm năng lượng để vượt chúng.

Rõ ràng đằng sau giải pháp này hay giải pháp khác tập quán, thói quen giữ một vai trò không nhỏ. Chân vịt chẳng qua chỉ là hậu duệ của bánh xe nước vốn có mặt trên tất cả các loại tàu thuyền trước khi tàu thủy hơi nước ra đời. Tới lượt mình, bánh xe nước trên tàu chẳng khác bao nhiêu so với guồng xe nước ở các cối xay bột vốn có từ hàng ngàn năm nay.

Nói chung khi ấp ủ chế tạo một loại máy móc mới nào đó, các chuyên gia đều cố gắng chế tạo các chi tiết của nó giống một trong hình mẫu có sẵn trên đời, ví dụ phi cơ phải giống con chim đang vẫy cánh bay....

Con người chẳng vội vàng thay đổi cách nhìn đã già cỗi của mình không chỉ vì họ đã quá quen với chúng mà còn vì họ lười suy nghĩ. Nhà tâm lý học E. De Bono đã minh họa hiện tượng này như sau: không ai có thể đào một cái hố mới trong lúc vẫn rúc trong cái hố cũ và nếu cái hố được đào không đúng chỗ cần thiết thì chẳng có cách nào xoay xở để dưa nó về nơi mong muốn. Mặc dù người thợ đào đất nào cũng biết rõ điều này, nhưng họ chẳng mấy khi muốn đào một cái hố mới mà chỉ thích moi móc các hố cũ.

Trong khoa học cũng vậy, người ta thường thích mở rộng hoặc khoét sâu những cái hố đã có sẵn. Thói quen này được thể hiện bằng xu hướng giải thích những sự kiện mới dưới ánh sáng của những quan niệm cũ, tức sử dụng hệ tín điều sẵn có.

Dưới đây là một ví dụ trong lịch sử khoa học minh họa cho luận điểm này. Một bá tước người Ý vùng Florence cho đào một cái giếng sâu và dự tính dùng cái bơm đưa nước lên. Thế nhưng nước lại chẳng chịu chiều lòng người. Cả ngài bá tước lẫn người thợ đều thất vọng. Biết rằng mình không được học hành nhiều nên họ mời nhà bác học G. Galilei - người nổi danh đương thời với vô số công trình khoa học. Dĩ nhiên Galilei biết rất rõ rằng nước vốn “sợ” khoảng chân không nên nếu rút không khí ra khỏi ống dẫn nước sẽ dâng lên trong ống và ông dựa vào nguyên tắc này hy vọng thỏa mãn yêu cầu của ngài bá tước. Thế nhưng, mặc cho Galilei xoay xở mọi cách, nước cũng chỉ nâng lên được 18 khủy tay (đơn vị đo độ dài của dân xứ Florence thuở đó). Thúc thủ trong nhận thức đã có sẵn, Galilei bèn giải thích rằng nước tuy “sợ” khoảng chân không, nhưng có giới hạn và 18 khủy tay chính là giới hạn đó. Như vậy, chính Galilei cũng chỉ đào bới trong cái hố đào sẵn. May mắn thay, đầu óc của chàng trai E. Torricelli, học trò của Galilei còn tươi rói. Anh ta đã bứt tung những sợi dây vô hình do những quan niệm cũ tạo ra và làm cho tên tuổi của mình trở nên bất tử. Torricelli chứng minh rằng thủ phạm chính là áp suất của không khí. Nó luôn tạo ra một cột nước cao không quá 18 khủy tay. Có lẽ Torricelli đã lấy làm tiếc vì vinh dự đã đến với anh ta chứ không phải với người thầy mà anh hằng yêu quý.

Ví dụ này còn phản ánh một khía cạnh khác: Một trong những yếu tố khiến phần lớn mọi người trung thành với hệ tín điều cũ là cái mà người ta thường gọi là “hiệu ứng của vầng hào quang” vốn luôn bao bọc lấy các bậc vĩ nhân khoa học. Sức thôi miên của những bậc vĩ nhân lớn tới mức những lời họ nói ra được hết thảy mọi người tuân theo chẳng hề nghĩ ngợi. Thế nhưng, chính những con người đầy uy

tín ấy lại mang trong mình biết bao tín điều cũ kỹ. Có thể, đó không phải là những điều do họ khám phá ra mà chỉ là những quan điểm được họ chia sẻ và nhìn nhận như những khuôn mẫu cho tư duy khoa học.

Cuộc đời thường nảy sinh những mâu thuẫn: bọn trẻ mày mò khám phá ra những điều mới mẻ, thế nhưng đa số những ý tưởng được nhìn nhận lại thuộc về các nhà nghiên cứu có uy tín, những người đã khẳng định được tên tuổi của mình trong khoa học. Giả như có hai bài báo về cùng một vấn đề xuất hiện trên một tạp chí khoa học. Một tuy đưa ra giải pháp theo lối truyền thống nhưng thuộc về một nhà nghiên cứu có tên tuổi. Bài báo kia rất hấp dẫn nhờ những đề nghị táo bạo nhưng lại được viết ra dưới ngòi bút của một anh chân ướt chân ráo trong nghề. Điều chắc chắn là công luận sẽ nghiêng về tay lão làng và có xu hướng soi mói những dòng chữ của cậu trẻ.

Uy tín có quyền lực mạnh tới mức đôi khi nó đẻ ra những sai lầm. Ví dụ, Vavilov từng lưu ý rằng "trong mọi cuộc tranh luận I. Newton luôn là người chiến thắng, kể cả lúc ông sai hoàn toàn".

Vào những năm 70 của thế kỷ 18, sau những cuộc thám hiểm vùng nam bán cầu tới tận vĩ độ 71^0 nhưng không thấy đất liền đâu cả, nhà hàng hải J. Cook vội vã tuyên bố rằng lục địa Nam cực - nếu có - phải nằm sát điểm cực Nam của Trái đất. Điều này có nghĩa là việc tìm ra lục địa Nam cực hầu như là chuyện không tưởng đối với các nhà hàng hải.

Kết luận này phát ra từ cửa miệng của một người uy tín như Cook đã ảnh hưởng không nhỏ tới công cuộc nghiên cứu Nam cực. Nói gọn lại là người ta đã ngưng tất cả các chuyến thám hiểm tới đó. Mãi tới đầu thế kỷ 19, lục địa Nam cực mới được phát hiện.

Một hiện tượng nữa có tên là “chủ nghĩa tuân thủ” cũng giữ một vị trí nhất định trong việc củng cố các tín điều. Đây là một thuật ngữ dùng trong tâm lý học phản ánh xu hướng tâm lý khi một người dễ dàng đồng ý với những ý kiến của người khác, chia sẻ và bảo vệ chúng. Những người như thế thường được coi là những người quá dễ dãi. Họ dễ bị người khác lung lạc. Họ thường mong muốn bày tỏ tình đoàn kết, không muốn làm hỏng quan hệ với người xung quanh, không muốn bị lạc lõng.

Các nhà nghiên cứu Đức có làm một cuộc thí nghiệm như sau: người ta phát cho mỗi người trong một nhóm thợ hàn một số que hàn có đánh nhãn của các hãng sản xuất khác nhau và yêu cầu nhận xét về chất lượng của từng loại. Kỳ thực, tất cả các que hàn đều cùng một loại nhưng được đóng gói và dán nhãn khác nhau. Hầu hết tất cả mọi người trong nhóm đều chỉ ra những loại que hàn nào tốt hơn, loại nào kém hơn cùng những lời giải thích dài dòng. Duy chỉ có một người nói rằng “chẳng có sự khác biệt nào giữa chúng”.

Ngoài ra, còn có những hiện tượng tâm lý khác ngăn cản các nhà nghiên cứu từ bỏ những hiện tượng cũ kỹ. Có nhiều người khá dễ dàng chấp nhận cái mới, nhưng chỉ trên cửa miệng mà thôi. Hễ phải áp dụng vào thực tiễn nghiên cứu khoa học hay sản xuất thì họ luôn tìm đủ cớ để giẫm chân tại chỗ.

Thỉnh thoảng có những người không muốn đứng ra bảo vệ những điều tiến bộ, chỉ vì họ nghĩ một cách đơn giản rằng một ý tưởng có giá trị sẽ tự khẳng định.

Sự chống đối cực đoan đối với những sự tiến bộ là biểu lộ sự thù địch với bất kỳ cái gì được coi là mới. Giống như nguyên tắc của lực

và phản lực, phát kiến càng quan trọng, đe dọa vứt bỏ những cái cũ kỹ thì sự chống đối thù địch càng mạnh mẽ.

Giống như một phân tử protein lạ xâm nhập sẽ kích thích sự phản ứng đào thải của toàn bộ cơ thể, trong xã hội một ý tưởng mới bao giờ cũng được đón nhận như một tín hiệu cảnh báo mối nguy hiểm và kích hoạt cái gọi là “hệ miễn nhiễm trí tuệ”. Nó sẽ cố gắng đào thải ý tưởng mới vì ý tưởng này không phù hợp với những khái niệm sẵn có. Trong giới các nhà khoa học tồn tại cái được mệnh danh là “thông tin cơ sở”, nguồn dinh dưỡng của hệ tín điều. Tất cả những gì vượt ra khỏi giới hạn của “thông tin cơ sở” đều tạo ra sự chống đối tinh thần và phải bị chèn ép. Vì thế trở ngại của tiến bộ khoa học không phải ở chỗ có quá ít ý tưởng mới mà chính là ở khả năng giải thoát khỏi những ý tưởng cũ.

M. Planck - như chúng ta còn nhớ - vốn là người vương vấn rất nặng với cách nhìn lỗi thời, đã phải buồn rầu viết trong cuốn tự truyện khoa học của mình rằng chân lý mới thắng thế không phải vì chúng thuyết phục được những kẻ chống đối hay họ tự nhận thức được sai lầm của mình, mà đơn giản chỉ vì cái cũ chết dần và cái mới liền thế chỗ. Có lẽ trong câu này, Planck muốn gởi gắm các tiến bộ khoa học cho lớp trẻ.

Ch. Darwin cũng đã từng có phát biểu tương tự, ông khuyên bạn chớ hy vọng thuyết phục được các nhà khoa học đã có kinh nghiệm tin vào cái mới. Đầu óc họ đầy ắp những sự kiện được họ xem xét từ những quan điểm hoàn toàn đối lập với cách nhìn mới mẻ của bạn. "Nhưng tôi nhìn về tương lai với niềm tin rằng lớp trẻ, một thế hệ những nhà tự nhiên học mới, sẽ đủ sức lượng giá cả hai mặt của vấn đề" - Darwin viết.

Có lẽ, Darwin cũng đã nếm mùi chua cay trong cuộc đọ sức với những quan điểm cũ kỹ và cái giá ông phải trả đắt tới mức nhà tự nhiên học vĩ đại này phải thốt lên: “Ước gì tất cả nhà bác học chết quách ở tuổi sáu chục. Khi đã bước qua cái tuổi đó họ chắc chắn sẽ bắt đầu chống lại bất kỳ học thuyết mới nào. Lúc Darwin đặt bút viết những dòng này ông chưa tới tuổi... tứ tuần.

NHỮNG GÌ ĐỨNG SAU CÁI GỌI LÀ “TƯ DUY HỢP LÝ”?

Trách nhiệm đỡ đầu cho các tiến bộ khoa học thường đặt lên vai của những cơ quan như Viện hàn lâm, hội khoa học, báo chí, nhà xuất bản.

Thế nhưng, Viện hàn lâm khoa học Pháp đã từng gạt bỏ đề nghị của E. Jenner và coi tàu thủy chạy bằng hơi nước do R. Fulton sáng chế là một ảo tưởng. Còn Viện hàn lâm Y học Paris đã chụp mũ cho F. Mesmer là kẻ lừa đảo, người thực hiện ca thôi miên đầu tiên.

Người ta kể lại rằng Napoleon không chỉ đơn giản là người ủng hộ quyết định của Viện hàn lâm Pháp về vấn đề tàu thủy hơi nước, mà dường như ông là người khởi xướng quyết định này. Tuy nhiên, Napoléon đã phải hối tiếc vì hành động của mình. Khi đã là tù binh của người Anh, ông ngậm ngùi dõi theo chiếc tàu hơi nước đang vượt chiếc thuyền buồm chở mình tới nơi lưu đày tại đảo Saint Hélena và than rằng: “Đuổi Fulton, ta đã đánh mất ngai vàng”.

Còn đối với F. Mesmer, Viện hàn lâm khoa học Paris tỏ ra mạnh tay hơn. Sau khi tham dự buổi chữa bệnh đầu tiên của ông bằng phương pháp thôi miên, các viện sĩ đồng loạt công khai thóa mạ ông.

Người duy nhất trong các thành viên của Viện dám lên tiếng bảo vệ Mesmer liền bị trục xuất ngay lập tức khỏi cơ quan khoa học đáng kính của nước Pháp. Trong suốt gần một thế kỷ sau đó, thôi miên bị coi như một tà thuật lừa đảo.

Viện hàn lâm khoa học Pháp cũng từng có một quyết định không công nhận cái gọi là "đá rơi từ trên trời" - thiên thạch. Chuyện này xảy ra vào cuối thế kỷ 18. Các viện sĩ ký tên trong quyết định này (bao gồm cả nhà hóa học lừng danh A. Lavoisier, tên tuổi của ông gắn liền với việc tìm ra khí oxy) giải thích rằng không thể có chuyện đá từ trên trời rơi xuống bởi lẽ bầu trời không phải là thể rắn.

Nếu bảo những chuyện trên thuộc về quá khứ xa xôi, thì ngay trong thế kỷ 20 chuyện tương tự nào phải không có. Số là vào thời đỉnh vinh quang của mình (1922) Einstein thực hiện chuyến chu du vòng quanh các châu lục theo lời mời của giới khoa học. Ông được đón tiếp nồng nhiệt ở châu Âu, Nhật Bản. Nước Nga Xô Viết non trẻ lúc đó đã tặng Einstein danh hiệu viện sĩ hàn lâm. Thế nhưng, 33 viện sĩ của Viện hàn lâm khoa học Pháp vốn chống lại thuyết tương đối đã đe dọa tẩy chay phiên họp của Viện đón mừng Einstein.

Hội khoa học hoàng gia Anh cũng chẳng thua kém. Lịch sử còn ghi lại rằng chính trong căn phòng họp của Hội, học thuyết tiến hóa non trẻ của Ch. Darwin đã được đón nhận một cách thù địch, bóng đèn điện do T. Edison chế ra bị coi là đồ vô dụng và cột thu lôi sẽ tạo điều kiện tốt cho các đám mây phóng tia lửa điện.

Chính vì những ý kiến đầy "uy tín" đó, hiếm người dám lắp đặt cột thu lôi và số phận của những kẻ cả gan chấp nhận cái mới cũng không lấy gì làm suôn sẻ. Vụ án De Wiesery là một ví dụ thú vị. Năm 1870,

cư dân thành phố nhỏ Saint Honoré của nước Pháp đệ đơn kiện De Wiesery với lý do ông này đặt một cây thu lôi trên nóc nhà mình, gây nguy hiểm cho hàng xóm láng giềng. Vụ kiện kéo dài suốt 4 năm trời. Người bảo vệ cho De Wiesery trước tòa là M. Robespierre lúc đó còn là một luật sư chưa có tiếng tăm nhưng về sau sẽ nổi danh trong cuộc Cách mạng tư sản Pháp 1789. Ông đã thành công và cũng từ đây tên tuổi của Robespierre trở nên quen thuộc với dân chúng. Trạng sư bên nguyên không ai khác chính là P. Marat, một nhân vật khác của Cách mạng Pháp. Lúc xảy ra vụ De Wiesery, ông đã là nhà văn chuyên viết các sách phổ biến kiến thức. Marat đã cho ra đời 3 cuốn sách viết về điện và dĩ nhiên ông bảo vệ quan điểm truyền thống.

Tòa phán quyết phần thắng nghiêng về phía De Wiesery, thế nhưng nước Pháp vẫn không chịu nhìn nhận cột thu lôi. Chẳng thế mà cho tới cuối thế kỷ 19,tòa nhà của sứ quán Pháp ở Mỹ vẫn không có cột thu lôi. Nhân một cơn dông đầu mùa xuân, sét đã phá hoại một phần tòa biệt thự và gây tử vong cho một số nhân viên sứ quán. Sự kiện bi thảm này đã có ảnh hưởng nhất định và chẳng bao lâu sau đó cột thu lôi đã chễm chệ ngự trên nóc nhà.

Cuộc chiến giữa những quan niệm mới trong y khoa còn gay gắt hơn. trong suốt 1500 năm, các thầy thuốc vẫn nhất nhất tuân theo lời dạy của K. Galen cho rằng máu tĩnh mạch và máu ở động mạch là hai loại chất hoàn toàn khác nhau về thành phần lẫn công dụng: máu đen ở tĩnh mạch mang dưỡng chất nuôi cơ thể; máu đỏ trong động mạch đem lại hơi ấm và sự sống cho cơ thể. Với thời gian, có nhiều chứng cớ cho thấy quan niệm trên tỏ ra không phù hợp với thực tế, thế nhưng trải qua nhiều thế kỷ tín điều này không hề bị suy suyển.

Đột nhiên, vào đầu thế kỷ 17, một bác sĩ người Anh tên là V. Harvey đưa ra giả thuyết mới. Ông nêu ra ý tưởng tuần hoàn máu, vai trò của tim và phổi trong việc làm sạch và phục hồi sức sống của máu. Ngay lập tức, V. Harvey trở thành mục tiêu công kích không chỉ từ phía những nhà nghiên cứu riêng lẻ mà ngay các tổ chức hội đoàn y khoa cũng chẳng để cho ông yên thân. Lúc đó người ta hô hào "Chẳng thà sai lầm của Galen còn hơn chân lý của Harvey". Bệnh nhân của Harvey bỏ đi. Người ta tìm cách đầu độc ông. Đức vua Carl I nổi giận. Kết cục thật bi thảm: nhà riêng của Harvey bị cướp phá rồi rụi tàn trong ngọn lửa căm thù, các bản thảo của ông cũng chung số phận.

Y học hiện đại không lạ lẫm gì chuyện tiếp máu. Thế nhưng, chật vật lắm kỹ thuật này mới đi vào cuộc sống. Người khai sinh cho việc tiếp máu cho bệnh nhân là bác sĩ kiêm nhà triết học người Pháp - ông J. Denis. Lần đầu tiên, vào giữa thế kỷ 17, ông đã thực hiện thành công một ca tiếp máu của một con cừu non cho một bệnh nhân đang lâm nguy vì bị mất máu quá nhiều. Thực ra, đây là một phương pháp rất nguy hiểm vì máu tiếp cho người được lấy từ một động vật nên kết quả rất hạn chế và gây nhiều tử vong. Nghị viện Pháp lúc đó đã ra một nghị quyết cấm J. Denis tiếp tục thực hành phương pháp tiếp máu. Còn báo chí thì nhạo báng ông khi viết rằng để tiếp máu cần tới 3 con cừu: một con cho, một con nhận còn con thứ ba đảm nhận việc truyền máu - hàm ý cả Denis lẫn người chịu tiếp máu đều ngây thơ ngu ngốc như những con cừu.

Tuy nhiên việc tiếp máu cho bệnh nhân được công nhận trở lại vào trước, sau khi người ta quyết định dùng máu người chứ không lấy máu của động vật. Sang thế kỷ 20, sau công trình phân loại

nhóm máu của nhà nghiên cứu người Áo C. Lanschteiner và nhà tự nhiên học người Séc Ya. Yanski, việc truyền máu đã trở thành thông dụng.

Trong tay những kẻ bảo thủ có đủ các phương tiện để trị những kẻ tiên phong cứng đầu, trong đó phải kể tới báo chí, các cơ sở giáo dục, nhà xuất bản.

Thông thường, phải mất một thời gian khá dài, những ý tưởng tiên tiến mới lọt vào các chương trình giảng dạy. Bởi thế, trong lúc các bác sĩ thực hành những phương pháp chữa bệnh mới thì đám sinh viên y khoa vẫn tiếp tục nhồi nhét mớ kiến thức cũ kỹ. Trong các ngành khác thực trạng cũng tương tự như vậy. Hơn 100 năm sau khi cuốn sách "Bàn về sự quay của các thiên thể" của N. Copernic, khái niệm về hệ mặt trời vẫn chưa được đưa vào các sách giáo khoa dành cho sinh viên khoa thiên văn của các trường đại học ở Tây Âu. Ở đó người ta vẫn dạy học trò theo những chỉ dẫn của Ptolémé.

Việc xuất bản sách cũng chẳng hơn gì. Không cần đi đâu xa, chỉ lấy ví dụ ngay cuốn sách vừa kể trên của Copernic. Sử liệu ghi lại rằng bản in đầu tiên đến tay Copernic đúng vào ngày ông qua đời - 24 tháng 3 năm 1543. Thế nhưng bản thảo cuốn sách lại có từ năm 1507. Nói cho chính xác, lúc đầu Copernic có đôi chút chần chừ, không vội cho nó ra đời vì muốn kiểm nghiệm lại số liệu và các quan sát của mình.

Một trong những nhà toán học hàng đầu của nước Đức thế kỷ 19 là L. Croneker đã không ngần ngại tìm cách ngáng đường một người đồng bào của mình là H. Cantor khiến ông này chẳng những không kiếm được một chức vụ nào ở trường đại học mà thậm chí cũng chẳng nơi đâu dám nhận đăng dù chỉ một bài báo của ông. Tất cả chỉ vì

Cantor - tác giả của lý thuyết tập hợp - đã đưa ra được chứng minh rất chặt chẽ, rất thuyết phục cho những ý kiến của mình. Còn A. Poggendorff, tổng biên tập một tờ tạp chí khoa học của Đức thế kỷ trước đã từ chối đăng một bài báo của R. Meyer trình bày định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

Nhưng dường như loài người chẳng học được gì từ lịch sử của chính mình nên những cảnh tượng như vừa nêu vẫn diễn ra trong thế kỷ 20. Trong một chừng mực nào đó có thể nói rằng chúng ngày càng khắc nghiệt hơn. Nhân đây xin nhắc lại một câu nói của nhà triết học Đức Hegel: Lịch sử dạy chúng ta rằng loài người chẳng học được điều gì từ những kinh nghiệm quá khứ của mình".

Không phải người ta chịu xuất bản ngay những công trình của De Broglie về thuyết lượng tử. Bản thảo của những bài báo của các nhà vật lý Mỹ D. Uhlenbeck và S. Goudsmit, trong đó hai ông tiên đoán về sự hiện diện của spin ở các điện tử, đã vĩnh viễn nằm ở đâu đó trong sọt rác của các tòa soạn. Ban biên tập cho rằng bài báo của hai ông trình bày những vấn đề không ai thèm chấp nhận.

Uy tín của những cái đầu vĩ đại, sự gắn bó về mặt tâm lý đối với những tín điều cũ kỹ, thái độ của những cơ quan bảo trợ khoa học... đã tạo ra một môi trường đặc biệt được gọi là “tư duy hợp lý” nhằm bảo vệ những tri thức cũ như những cái gì đó duy nhất đúng.

Về bản chất, những chuẩn mực này chỉ là một mớ giáo điều thuộc về khoa học của ngày hôm qua. Nếu tin chúng, nhà nghiên cứu sẽ chẳng dám động tay chân, chẳng thể thay đổi được điều gì. Biết bao phát minh khoa học bị coi là vô lý chỉ vì đã vượt ra khỏi ranh giới của cái “tư duy hợp lý” đó.

Ở MŨI NHỌN CỦA SỰ TIẾN BỘ

Do tác động của các yếu tố bảo toàn hình thái cũ, hình thái này sẽ biến thành một định kiến.

Lịch sử đã chứng minh rằng phá vỡ định kiến đó còn khó hơn là phá vỡ hạt nhân nguyên tử: phải có biết bao nhiêu là ý tưởng độc đáo, biết bao nhiêu con người dám xả thân mới làm được điều này. Và những ý tưởng, những con người đó thường bị rơi vào thế thiểu số, bị chỉ trích, bị lên án. Cho nên, làm khoa học thực thụ đòi hỏi người làm khoa học phải có lòng dũng cảm.

Trước lúc bước lên giàn hỏa thiêu, nhà tư tưởng vĩ đại người Ý D. Bruno vẫn kiên định tuyên bố: "Người ta có thể thiêu đốt tôi, nhưng đừng mong lấy xác tôi làm vật cản trên những nẻo đường đưa nhân loại tới tương lai xán lạn". Nhờ thái độ cương quyết không cúi đầu tuân phục trước những tín điều lỗi thời, khoa học mới có thể tiến lên phía trước.

Năm 1832, khi mới bước vào tuổi 19, nhà toán học thiên tài Pháp E. Galois ngã xuống trong một cuộc đấu kiếm, để lại những kết quả nghiên cứu mở ra một thời kỳ mới cho toán học. Cuộc đời toán học của ông vỏn vẹn chỉ có 3 năm, nhưng công trình lý thuyết nhóm của ông đã đem lại cho thế giới bao ý nghĩa sâu xa, làm chao đảo toàn bộ ngành toán học. Và không chỉ riêng toán học, Ngày nay, những khái niệm như "nhóm", "phân nhóm", "trường" ảnh hưởng mạnh mẽ tới tất cả các ngành khoa học tự nhiên.

Tuy nhiên, những ý tưởng của Galois quá mạnh bạo, tới mức giới toán học đương thời vị tất có thể đánh giá chúng một cách công bình. Khi E. Galois nộp công trình của mình cho Viện hàn lâm Khoa học,

ngay các đại thụ toán học như O.Koshi, J. Fourier đều tỏ ra không hiểu chàng trai này muốn nói gì. Rốt cục, họ bỏ quên bản thảo viết tay của anh ở đâu đó. Theo yêu cầu của C. Poisson, một trong các nhà toán học tiếng tăm thời đó, E. Galois dựa theo trí nhớ viết lại công trình đã bị thất lạc. Nhưng rồi, chính Poisson cũng không đủ sức nhận thức vấn đề. Ông viết:"Chúng tôi đã tập trung trí lực mong hiểu thấu đáo các phép chứng minh của ngài Galois. Các lập luận của ông ta không đủ mức rõ ràng, chưa được triển khai thích đáng và vì thế người khác không có cơ hội đánh giá xem chúng chính xác tới mức nào. Chúng tôi không thể có ý kiến về công trình của ông ta".

Người ta từ chối không công bố toàn bộ công trình của Galois. Khó khăn lắm, anh mới đăng được hai bài báo tóm tắt nội dung công trình, thế nhưng điều này cũng chẳng giúp cho tình thế của anh trở nên khá hơn. Phải chăng số phận chỉ dành cho anh sự hờ hững, im lặng của mọi người?

Tuy vậy, chàng trai không chịu lùi bước. Biết rõ giá trị công trình nghiên cứu của mình đối với tương lai của toán học, anh bền bỉ tìm cách để mọi người hiểu được những kết quả tìm tòi của mình. " Tôi không cần sự giúp đỡ. - Galois tuyên bố - mà muốn đương đầu với kẻ thù để tranh cãi, phản bác". Anh quả là con người dũng cảm. Người xưa thật chí lý khi cho rằng giá trị của một con người được đánh giá qua tầm cỡ của kẻ thù của anh ta. Galois đang tìm kiếm, đang chờ đợi kẻ thù. Anh đang mong được chiến đấu. Được vậy tốt trăm lần so với sự hững hờ, im lặng.

Cần phải ghi nhận rằng Galois là người ủng hộ những quan điểm chính trị cấp tiến. Anh là thành viên của tổ chức cộng hòa cánh tả

"Bạn dân" công khai chống lại chế độ quân chủ và đã hai lần ngồi tù. Vào đêm trước cuộc đấu súng (mà người đời sau cho là một âm mưu khiêu khích do các đối thủ chính trị của anh tổ chức), nhà toán học trẻ tài năng đã viết lá thư tuyệt mệnh gởi một người bạn, trong đó anh trình bày ngắn gọn những phát hiện của mình. Anh yêu cầu thông báo chúng cho các nhà toán học Đức K. Jakobi và K. Gauss để họ đánh giá về tính đúng đắn và tầm quan trọng của các phát hiện của mình.

Mặc dù bức thư được công bố sau khi Galois qua đời nhưng nó cũng rơi vào im lặng. Mười bốn năm sau đó, nhà toán học G. Louisville đã thu thập và xuất bản di cảo của Galois. Chúng chỉ vỏn vẹn có vài chục trang. Sách đã in ra, nhưng chẳng thấy ai lên tiếng đả động tới nội dung lý thuyết của Galois.

Mãi cho tới những năm 70 của thế kỷ trước, người ta mới quan tâm tới các công trình của nhà toán học Pháp vĩ đại này. Từ đó trở đi, các nhà nghiên cứu thường xuyên cầu cứu tới Galois.

Tuy vậy, ngay trong thế kỷ 20 này, không phải tất cả các nhà khoa học đều hiểu rõ lý thuyết của Galois. Hồi năm 1910, giữa nhà toán học O.Veblen và nhà vật lý D. Jeans có cuộc thảo luận kế hoạch cải cách chương trình giảng dạy tại đại học Prinston, Mỹ. D. Jeans, lúc đó là một nhà khoa học khá nổi tiếng và được kính trọng, bày tỏ ý kiến của mình về lý thuyết nhóm của Galois như sau: "Lĩnh vực toán học này chẳng đem lại lợi ích gì cho vật lý". May mắn là O. Veblen đã bỏ ngoài tai lời khuyên của đồng nghiệp.

Như chúng ta thấy, sau gần 100 năm mà những ý tưởng táo bạo của người thanh niên Galois vẫn chưa được đánh giá đúng huống

chi những người đương thời. Thế mới biết bức màn im lặng bao phủ quanh Galois nặng nề, kiên cố tới mức nào.

Nhà toán học thiên tài Nga L. Lobachevski, người được mệnh danh là "Copernic trong hình học", cũng từng vấp phải sự kháng cự của những người đương thời. Ông đã phải vất vả bảo vệ lý thuyết của mình, đương đầu với những quan niệm hình thành lâu đời trong thế giới khoa học, những định kiến xã hội.

Khi những ý tưởng về hình học phi Euclide của L. Lobachevski được đưa ra thảo luận tại Viện hàn lâm khoa học Nga, các nhà toán học lớn của Nga lúc đó như M. Ostrogradski và V. Bunyakovski đã lên tiếng đánh giá:"Công trình không nhận được sự nỗ lực cần thiết nên rất khó hiểu". Kết thúc bài phát biểu, M. Ostrogradski kết luận: công trình này "không đáng để Viện hàn lâm bỏ công bàn bạc".

Sau những đánh giá phũ phàng như vậy của các chuyên gia, những kẻ theo đuôi, thậm chí xa vời với toán học mặc sức khua mép. Đáng buồn là những người này lại sử dụng báo chí để tạo môi trường thù địch quanh cá nhân nhà bác học. Tờ tại chí của F. Bulgarin, một kẻ lừng danh với những trò hãm hại các nhà văn tiến bộ hồi đó, viết rằng: "Không hiểu bằng cách nào từ môn hình học vốn rất rõ ràng và sáng sủa, ngài Lobachevski lại có thể tạo ra một học thuyết nặng nề và tối tăm đến thế. Viết hay xuất bản những trò viễn tưởng đó để làm gì?".

Đối với L. Lobachevski sự việc ngày càng trở nên tồi tệ hơn. Năm 1846 người ta cách chức hiệu trưởng Trường Đại học Tổng hợp Kazan của ông bất chấp những lời nài xin của nhiều nhà khoa học khác. Một năm sau đó, ông cũng bị tước danh hiệu giáo sư cùng tất

cả các chức vụ của mình trong trường. Thế nhưng, ý kiến của các chuyên gia, những lời nhạo báng của dư luận không bẻ gãy ý chí của nhà bác học. Ông không chịu từ bỏ quan điểm của mình.

Câu chuyện về Galois được lặp lại: Những ý tưởng của nhà toán học Nga quá mới mẻ. Phải mất một thời gian dài người đời mới có thể chấp nhận chúng. Sau Lobachevski, nhiều người khác đã đề xuất các phương án hình học phi Euclide: nhà toán học Hungary Y. Bolyai, nhà toán học Đức G. Riemann và nhiều nhà nghiên cứu khác. Nhưng tất cả đều không được chấp nhận.

Ngay tới cha của Yanosh Bolyai là Frankash Bolyai, một nhà toán học ưa mày mò tìm kiếm những điều khác thường, cũng đành phải khẩn nài con đừng tiếp tục nghiên cứu lý thuyết nhóm. Ông cảnh cáo cậu con trai: " … Nó (lý thuyết nhóm - ND) sẽ cướp đi của con sức khỏe, sự thanh thản và mọi niềm vui khác. Cái vực đen đó đủ sức chôn vùi hàng ngàn người khổng lồ cỡ Newton…". Chàng thanh niên Bolyai đã không nghe lời cha. Anh công bố công trình của mình sau Lobachevski 3 năm.

Sau này, dựa trên các bản thảo của C. Gauss để lại, người ta biết rằng chính ông cũng nung nấu trong đầu về một lý thuyết hình học không gian mới. Thuật ngữ "hình học phi Euclide" là do ông đề xuất. Thế nhưng, Gauss đã không công bố kết quả nghiên cứu của mình vì sợ rằng "những con lừa" - theo cách diễn đạt của Gauss - trong khoa học sẽ chẳng hấp thụ nổi. Chắc hẳn, Gauss không muốn hứng chịu những lời nhạo báng hay một lối đối xử tàn tệ mà Lobachevski đã phải trải qua. Vì lòng dũng cảm của mình, Lobschevski được người đời sau nhìn nhận như ông tổ của hình học phi Euclide.

Với thời gian, các công trình của Lobachevski và Bolyai càng gây được nhiều sự chú ý trong giới toán học. Nhiều cuộc tranh luận gay gắt bùng nổ. Trong suốt nhiều năm nửa sau thế kỷ 19, hội toán học Gottingen, nơi tụ hội những bộ óc kiệt xuất đương thời là trung tâm thảo luận về môn hình học mới. Chỉ từ những năm 70 thế kỷ trước trở đi, sau công trình của G. Riemann, hình học phi Eclide mới chiếm được vị trí bình đẳng cùng các ngành toán học khác. Tuy thế, không phải nó đã được tất cả mọi người nhìn nhận. Ngay nhà triết học Đức G. Lotze, một người có ảnh hưởng lớn tới các nhà tự nhiên học, từng tuyên bố rằng hình học phi Euclide "chỉ là trò nhảm nhí".

RANH GIỚI GIỮA TỰ TIN VÀ CUỒNG TÍN

Câu chuyện về Galois, Lobachevski cũng như nhiều nhà bác học tiên phong khác cho thấy một điều: để bảo vệ những ý tưởng bạo dạn và nghịch thường cần phải có niềm tin vững chắc vào tính xác thực của chúng.

Nói điều này có vẻ như không hợp vì niềm tin là một khái niệm xuất phát từ một lĩnh vực xa lạ với khoa học vốn đòi hỏi mọi việc đều phải được sàng lọc qua các phép chứng minh và bác bỏ. Thế nhưng, đúng là nhà khoa học phải có niềm tin. Ở đây, tin tưởng không có nghĩa là chấp nhận một lý thuyết nào đó dựa trên uy tín của người phát hiện ra nó, căn cứ vào tập quán hay vì nó được đa số công nhận. Chúng tôi muốn nói tới lòng tin của người đi tiên phong vào tính đúng đắn của công việc, vào con đường họ đã lựa chọn. Nhà địa chất học người Mỹ P. Molnar đã chỉ ra ranh giới giữa niềm tin tôn giáo và niềm tin khoa học qua câu nói " Tôi không biết mình có tin Chúa Trời hay không, nhưng tôi biết chính xác rằng tôi tin vào thuyết kiến tạo mảng".

Nếu thiếu niềm tin, nhà khoa học không thể trụ vững trước sức ép của những lời chỉ trích, thậm chí truy bức dập lên đầu họ một khi có gan công bố những phát kiến nghịch thường.

Niềm tin sắt đá đã giúp N. Copernic bảo vệ tới cùng phát kiến của mình. Biết rằng quan điểm mới của mình sẽ bị đánh giá là ngớ ngẩn và phạm thượng, nhưng ông lại cho rằng: "Sự sợ hãi không thể ngăn cản tôi cho ra đời cuốn sách có lợi cho tất cả các nhà toán học. Học thuyết của tôi về chuyển động của Trái Đất càng bị người đời nay coi là phi lý bao nhiêu thì sự ngạc nhiên và thái độ biết ơn của họ sẽ càng lớn bấy nhiêu, một khi những chứng cớ rõ ràng trong cuốn sách của tôi giúp họ gạt bỏ được những định kiến".

Nhân loại nghiêng mình trước chiến công của Copernic. Ông sống và sáng tạo trong thời kỳ mà không ai dám nghĩ rằng các hiện tượng thiên văn có tính chu kỳ. Nhưng riêng ông đã tin vào sự tồn tại của nó và ông đã tìm ra quy luật. Đánh giá công lao của Copernic, A. Einstein thốt lên:"Niềm tin của ông mới sâu sắc làm sao khi phải làm việc đơn độc hàng chục năm trời không người giúp đỡ, ủng hộ, phải đổ biết bao sức lực và mồ hôi để quan sát và tính toán quy luật chuyển động của các hành tinh".

Thế nhưng, cũng có những nhà bác học đã phải lùi bước trước áp lực của hoàn cảnh, từ bỏ việc bảo vệ quan điểm của mình. Tất nhiên, nếu những ý tưởng thật sự là đúng đắn thì sớm hay muộn xã hội cũng sẽ công nhận, duy chỉ sớm hay muộn mà thôi. Về phần mình, nhân loại bao giờ cũng muốn sự nhìn nhận đó diễn ra càng sớm càng tốt.

Trường hợp nhà hóa học người Anh D. Newlands là một ví dụ. Đồng thời với D. Mendeleev, ông cũng đưa ra ý tưởng về bảng tuần

hoàn các nguyên tố hoá học. Cách suy nghĩ của hai nhà hoá học Nga và Anh không khác nhau bao nhiêu, tức là cũng sắp xếp các nguyên tố hóa học theo khối lượng và rồi phát hiện tính tuần hoàn của các tính chất hóa học. Newlands mường tượng các nguyên tố hoá học như các nốt nhạc, được phân theo từng quãng tám.

Báo cáo của Newlands trước Hội hoá học London, cũng tương tự Mendeleev ở Nga, được tiếp nhận bằng những lời phê phán và chế nhạo. Đặc biệt, sự so sánh nguyên tố hóa học với các nốt nhạc trở thành đề tài đàm tiếu trong giới khoa học. Bị công kích dữ dội, Newlands rút lui, bỏ mặc công trình dang dở. Ông không còn đủ tự tin vào chính bản thân và do đó, niềm tin vào một định luật quan trọng của tự nhiên mà ông đã dự cảm cũng mất đi.

Trái lại, Mendeleev không khoanh tay, mặc dù những người phản đối ý tưởng của ông không ít và cũng không phải là những kẻ xếp hạng hai trong khoa học. Trong số họ, có thể thấy tên tuổi của nhà hóa học Đức R. Bunsen, và cả người đồng hương đầy uy tín của Mendeleev là M. Zimin. Có kẻ đã nhạo báng đề nghị Mendeleev nên sắp xếp các nguyên tố hóa học theo vần chữ cái xem may ra có thể tìm ra được quy luật nào đó chăng. Thế nhưng, những kẻ phản đối gặp phải một con người khác với Newlands. Bằng cách chỉ ra các hệ quả của định luật , Mendeleev đã chứng minh qua thực nghiệm tính đúng đắn của định luật tuần hoàn. Cuối cùng chân lý đã thắng.

Niềm tin là cần thiết nhưng không được phép thái quá. Người nào quá tin vào lý lẽ của chính mình tới mức cuồng tín sẽ chẳng thể nào phát minh được điều gì mới. Nhà khoa học phải luôn sẵn sàng tiếp nhận những cách nhìn mới, khác lạ. Điều này rất quan trọng, vì có

một số nhà khoa học, đặc biệt những nhà khoa học có tên tuổi, có xu hướng lẫn lộn giữa khoa học với bản thân. Cá nhân một con người có lúc dừng lại còn khoa học tiến không ngừng.

Để tránh rơi vào tình trạng tự tin thái quá, trước khi công bố kết quả nghiên cứu, cần kiểm tra đi kiểm tra lại hàng ngàn lần -theo như các nhà tự nhiên học cho biết. L. Pasteur đã từng nói rằng nhà nghiên cứu thường bị giằng xé giữa một bên là ước muốn sớm cho toàn thế giới biết về những điều mới mẻ và bên kia là tính cẩn trọng đòi hỏi nhiều tháng năm kiểm tra để tránh lầm lẫn. Theo Pasteur, nhà khoa học phải tự đấu tranh nhằm tuân thủ nguyên tắc chưa công bố kết quả nghiên cứu chừng nào chưa giải quyết xong tất cả các giả thuyết phản bác.

Khoa học ngày nay đòi hỏi tuân thủ nguyên tắc phân tích kỹ lưỡng tới mức gần như soi mói bất kỳ công trình nghiên cứu nào, không cho phép chấp nhận vô điều kiện bất cứ việc gì.

Trong khoa học không có vùng cấm nào đối với sự phê bình. Điều này có nghĩa là không chỉ phê phán người khác mà trước tiên phải tự nghiêm khắc với chính mình. Nhà khoa học chân chính là con người kết hợp được hai nguyên tắc mâu thuẫn nhau: Dám bảo vệ quan điểm của mình và cũng dũng cảm biết phê phán và từ bỏ nó nếu nhận thấy có đủ cơ sở. Nhà toán học Hungary D. Polia cho rằng nhà khoa học phải thay đổi quan điểm của mình nếu đủ các chứng cứ có trọng lượng. Việc này là biểu hiện lòng dũng cảm và trung thực của nhà khoa học. Tuy nhiên, cũng không được dễ dàng chối bỏ ý tưởng của mình nếu chưa có cơ sở thích đáng. Theo Polia, cần có "sự khôn ngoan" để tránh bị rơi vào ảnh hưởng của những "làn gió" hay những ảnh hưởng từ bên ngoài đôi lúc từ ngoài tràn vào khoa học.

Tới đây chúng ta kết thúc phần nói về các tín điều khoa học. Như chúng ta thấy, các tín điều, với tư cách các chuẩn mực tư duy, chỉ còn là chuyện của ngày hôm qua đối với khoa học. Tuy nhiên, những môn đồ của quá khứ vẫn ra sức bảo vệ chúng, coi chúng như chuẩn mực bắt buộc trong việc giải quyết những nhiệm vụ sáng tạo. Ngoài ra còn có thêm dư luận xã hội, chính quyền và tất cả những kẻ muốn và có khả năng làm việc đó. Làm sao để gỡ bỏ những tín điều lỗi thời, mở đường cho những lý thuyết mới chống lại sự thống trị của thế giới quan khoa học cũ kỹ?

Như chúng ta thấy, trở ngại lớn nhất cho tiến bộ khoa học lại chính là... khoa học, chính xác hơn, là ngày hôm qua của khoa học. Mặc dầu, những ý tưởng mới rồi sẽ nhanh chóng tìm kiếm cho mình đông đảo người ủng hộ, số đông các nhà khoa học đón nhận cái mới một cách dè dặt do ảnh hưởng của những tư tưởng, tập quán đã ăn sâu trong đầu và cả uy tín của những "cây cổ thụ". Trong tay họ có đủ từ báo chí, học trò, phòng thí nghiệm... tóm lại, tất cả những gì cần thiết để chống cự lại cái mới.

Trong khoa học, quyết định công nhận hay không công nhận một phát minh khoa học không phụ thuộc vào số đông theo lối bầu cử. Chỉ có thể biết được kẻ đúng, người sai khi đã đi tới cuối đường. Lúc đầu, bao giờ những người tiên phong cho cái mới cũng gặp muôn vàn khó khăn hơn những tay bảo thủ. Dĩ nhiên, chỉ những ý tưởng, lý thuyết thực sự sâu sắc và thật sự táo bạo mới có thể vượt qua những trở ngại và vươn tới những chân trời tri thức.

Theo mức độ nhận thức thế giới, mỗi bước tiến xa và sâu hơn của khoa học càng trở nên phức tạp hơn. Tự nhiên không dễ dàng chịu

chia sẻ với con người những bí mật của mình. Càng đi sâu tìm hiểu tự nhiên, càng khó phát hiện ra những gì tự nhiên còn giấu diếm. Quy luật "biên tế hiệu suất" cũng ngự trị trong hoạt động nghiên cứu khoa học. Để có được những thành quả khoa học mới, con người phải đầu tư công sức, tiền của ngày càng nhiều hơn. Điều này tương tự việc xây một kim tự tháp. Để nâng chiều cao của kim tự tháp lên gấp đôi, phần chân móng của nó phải rộng hơn gấp 8 lần, chi phí vật liệu, nhân công... đều phải tăng lên tương ứng.

Trong khoa học, để nâng gấp đôi tri thức về chất (phát hiện những định luật mới), cần một lượng thông tin 8 lần, số người tham gia nghiên cứu tăng 16 lần và số tiền đầu tư phải tăng 32 lần. Chẳng phải ngẫu nhiên mà các cơ sở nghiên cứu khoa học hiện đại giống như một tổ hợp công nghiệp.

Tất nhiên, để lập nên những lý thuyết siêu việt, nghịch thường cần phải có những phương pháp riêng xem ra cũng giống như những nghịch lý. Điều này cũng dễ hiểu. Chỉ bằng những phương pháp đặc biệt mới có thể lật đổ những tín điều đã ăn sâu vào tiềm thức từ nhiều thế kỷ. Chính vì thế, chúng ta sẽ đề cập tới những phương pháp "cấm kỵ" được sử dụng vào thời điểm bẻ gãy thành trì của những tín điều lạc hậu, mở đường cho khoa học tiến lên.

Chương 3

TRỰC GIÁC VÀ DUY LÝ

BIẾT NHƯNG KHÔNG HIỂU RÕ

Chúng ta đang tiếp cận một trong những nghịch lý bí ẩn nhất trong hoạt động khoa học. Trong chương trước, bạn đọc đã biết rằng sự phát triển của khoa học là sự thay thế hệ tín điều, các phương pháp và hình thái tư duy. Việc mô tả quá trình thay thế vừa nói bằng các phép logic là hoàn toàn không thích hợp. Hệ tín điều sau bao giờ cũng phủ nhận hệ tín điều trước và xác lập những hệ quả hoàn toàn khác, vì thế không thể suy luận cái sau từ cái trước.

Nói cách khác, nếu các phát kiến khoa học diễn ra dễ dàng theo kiểu học sinh trung học giải một bài tập lý thông thường - tức chỉ việc điền số liệu cho trước vào các công thức, viện dẫn các định lý, làm một vài phép suy đoán - thì khoa học chỉ còn rặt những sự trùng lặp mà thôi.

Lối suy nghĩ theo những quy tắc nhất định bao giờ cũng đưa ra những kết quả hoàn toàn có thể dự đoán được. Có thể so sánh lối suy nghĩ đó với nguyên tắc nước chảy từ chỗ cao tới chỗ thấp, tức là người ta hoàn toàn có thể biết trước kết quả của hoạt động tư duy. Thế nhưng, chỉ những ý tưởng mới mẻ, xuất hiện hoàn toàn

bất ngờ, không thể và không hề được dự đoán trước mới có thể có giá trị đối với việc đưa khoa học tới những chân trời mới. Những ý tưởng này xuất hiện và tồn tại bất chấp việc chúng hoàn toàn vô lý theo quan niệm đương thời. Trở lại cách so sánh vừa kể trên, điều này giống như ai đó tuyên bố rằng nước chảy tự nhiên từ chỗ thấp tới chỗ cao.

Rõ ràng, tư duy logic chẳng thể giúp chúng ta trong việc khám phá bí mật của tự nhiên, vậy cách nào để tìm ra chúng? Đó chính là các phương pháp tìm tòi nhờ trực giác. Ở đây trực giác có nghĩa là khả năng trực tiếp tiếp cận chân lý không cần bất cứ sự lý giải hay chứng minh nào. Nó xảy ra đột ngột tới mức bản thân nhà nghiên cứu cũng không biết làm thế nào mình lại có trong tay lời giải đáp cho vấn đề và không thể đưa ra các chứng cớ xác nhận sự tồn tại của quá trình sáng tạo. "Tôi không thể nói được việc phát minh diễn ra như thế nào bởi vì chẳng ai biết gì quá trình này" - G. Polia viết.

Tuy phát minh ra điều mới lạ nhưng nhà khoa học cũng không đủ khả năng chứng minh nó, tức là dùng các quy tắc logic học trình bày lại quá trình hình thành kết quả của sự sáng tạo từ các luận điểm khoa học, các sự kiện và các định lý đã được chấp nhận K. Gauss từng ghi nhận rằng mặc dù ông đã thu được kết quả từ lâu nhưng ông vẫn luôn tự hỏi (và không nhận được câu trả lời) bằng con đường nào ông lại nắm được chúng trong tay.

Thông thường, mỗi phát minh khoa học sẽ được trình bày qua một hệ thống các khái niệm, các quy luật. Thế nhưng, sau khi nhà khoa học thu được kết quả nghiên cứu nhờ sự giúp sức của trực giác thì anh ta lại không có được một hệ thống như thế để trình bày kết quả.

Dĩ nhiên, vì vấn đề quá mới nên cần phải có những khái niệm hoàn toàn mới, chưa hề tồn tại. Vì thế để diễn tả phát minh của mình các nhà khoa học thường nhờ tới những hình ảnh, cảm nhận có sẵn trong kinh nghiệm của họ, tức tạm sử dụng những khái niệm cũ để diễn đạt cái mới. Điều tất yếu là cách diễn đạt như vậy sẽ khá mơ hồ, không rõ ràng. Người ta kể lại rằng V. Thompson đã hình dung trường ánh sánh như bọt xà bông. Hồi đầu thế kỷ 20, nhà toán học J. Hadamard và nhà tâm lý học T. Ribot đã tiến hành phỏng vấn một loạt nhà toán học lớn với yêu cầu kể lại quá trình sáng tạo của mình. Nhiều người trả lời rằng họ tư duy bằng những hình ảnh và khi trình bày kết quả trên giấy thì họ dùng các ký tự. Bản thân Hadamard không thích dùng các con số trong lúc chứng minh các định lý số học mà lại nhờ tới các ký hiệu riêng như dấu chấm, dấu khuyên và cả những hình thù kỳ dị do ông tự nghĩ ra.

Vào một thời điểm thích hợp nội dung của phát minh sẽ được trình bày lại qua hệ thống các khái niệm, công thức mới. Tuy nhiên, người ta vẫn cho rằng cách diễn đạt như vậy không rõ ràng bằng những hình tượng mà trực cảm cung cấp.

Khi nói tới phép logic, người ta muốn chỉ hoạt động suy nghĩ của não được kiểm soát bởi nhận thức của con người, tức là con người có thể kể lại, diễn đạt bằng lời theo một trình tự nào đó. Ví dụ để nhân 15 với 17, người ta biết rõ trình tự từng bước hoạt động của bộ não cho tới khi thu được kết quả. Ngược lại, với trực cảm người ta không thể tái hiện lại được trình tự làm việc của não để dẫn đến kết quả. Thông thường khi linh tính mách bảo một điều gì đó thì chẳng ai có thể diễn đạt lại những gì đã diễn ra trong đầu.

Hãy xem xét một câu hỏi đơn giản: "Thế nào là biết?". Khi ta nói "Tôi biết số điện thoại của ông X.?" thì chữ "biết" này có nghĩa là gì? Có nhiều cách định nghĩa, nhưng có lẽ định nghĩa phù hợp nhất là như sau: "biết" là khả năng gán một ký hiệu nào đó cho một đối tượng (hay vật) cụ thể. Ví dụ, nếu bạn dùng chữ "ngôi sao" nhiều lần để ám chỉ cùng một vật thì có nghĩa bạn biết ngôi sao là gì. Nhưng để "biết" đối tượng nào đó thì cũng phải mô tả được nó bằng lời. Ví dụ, nếu một sinh viên khi đi thi nói rằng: "Nói chung em biết, nhưng em không thể nào diễn đạt thành lời" thì có thể xem người sinh viên này là thực sự "biết" hay không? Cho nên "biết" cũng có nghĩa là "hiểu"?

Mặt khác, "hiểu" cũng có nhiều mức độ. Mức độ đầu tiên là theo dõi được bài giảng, không để mất mạch logic. Mức độ thứ hai là "trả bài" được, tức trình bày được sự "biết" của mình. Và mức độ thứ ba là phản bác được. Ví dụ, nếu một sinh viên tranh cãi với giáo sư về bản chất một vấn đề nào đó hoặc phản bác một lập luận nào đó thì hẳn là anh (chị) ta phải hiểu biết tương đối sâu vấn đề. Mặt khác nữa, "biết" cũng gắn với kinh nghiệm hoạt động thực tế, với việc hình dung cụ thể đối với công việc. Một người, trước khi xây nhà, hình dung sẵn trong đầu hình dáng của ngôi nhà tưởng tượng thì có nghĩa là anh ta cũng "biết" phần nào căn nhà của mình.

Cuối cùng thì "biết" cũng có nghĩa là "tự nhận thức", nói cách khác là nhận thức về cái "tôi" của mình. Ví dụ, trẻ em (khoảng từ 2 đến 2,5 tuổi) thường không nói về mình ở ngôi thứ nhất. Thay vì nói "con muốn uống nước", các em sẽ nói "Bi muốn uống nước".

Và bây giờ, chúng ta hãy tìm hiểu quá trình tư duy của các nhà bác học (và chính chúng ta nữa).

CHUẨN BỊ

Trước tiên là giai đoạn chuẩn bị, lúc người ta xác định chương trình làm việc, xác định vấn đề cần giải quyết. Thế nhưng "vấn đề" là cái gì? Đó chính là những vùng trắng trên tấm bản đồ tri thức của nhân loại. Vâng, mọi điểm trên tấm bản đồ này xem ra rất rõ ràng dưới ánh sáng của những lý thuyết hiện hành ngoại trừ những vùng trắng nói trên. Những cố gắng nhằm tìm hiểu bản chất của những vùng trắng bằng những công cụ và phương cách nhìn nhận truyền thống đều tỏ ra vô vọng. Khi bạn nhận thức được điều này cũng chính là lúc bạn xác định được vấn đề cần giải quyết, bởi như người ta thường nói, "vấn đề" chính là sự hiểu biết về những điều chưa biết. Nói cách khác, xác định được vấn đề tức là phân định rạch ròi giới hạn giữa những điều bạn am hiểu và những gì còn mù mờ, dự cảm được những điều thú vị mà công cuộc nghiên cứu sẽ mang lại. *Vấn đề thường xuất hiện trong những tình huống cụ thể khiến cho những tìm tòi của bạn phải phải diễn ra trong phạm vi cụ thể và giải quyết được những mâu thuẫn cụ thể.*

Người ta thường nói nếu sau khi giải quyết được một vấn đề lại nảy sinh vấn đề mới thì giải pháp đó mới chỉ là gần đúng. Thế nhưng, nếu sau khi giải quyết xong một vấn đề mà lại không thấy xuất hiện những vấn đề mới thì cái đặt ra ban đầu chưa phải là vấn đề đúng nghĩa. Quá trình xử lý một vấn đề thực sự đúng nghĩa của chữ "vấn đề" sẽ sinh ra vô số các vấn đề khác theo lối dây chuyền.

Tất cả những điều trên cho thấy sự hiện diện của giai đoạn chuẩn bị là bắt buộc và quá trình chuẩn bị đòi hỏi phải tập trung trí tuệ nhằm nắm bắt thấu đáo tình huống cụ thể mà trong đó nảy sinh vấn

đề. Chúng ta không phủ nhận vai trò của cảm tính nhưng rõ ràng giai đoạn chuẩn bị diễn ra dưới sự kiểm soát của ý thức.

Lịch sử phát triển khoa học cho thấy vấn đề thường được phát hiện trong quá trình chuẩn bị một báo cáo khoa học, một bài giảng, trong những cuộc hội thảo, tranh luận hay trong trong quá trình hệ thống hóa những kiến thức đã tích lũy được... Để thực hiện những công việc này, phải làm chủ được khối lượng thông tin khổng lồ đã thu nhận được, phân loại, so sánh, phát hiện những điều không ăn khớp, giới hạn ranh giới giữa những điều rõ ràng và những gì còn mập mờ, bí ẩn.

Trong thời gian giảng dạy cho sinh viên D. Mendeleev nhận thấy phần viết về các nguyên tố hóa học trong các sách giáo khoa rất tản mạn. Các nguyên tố hoặc nhóm các nguyên tố được trình bày không theo một hệ thống nào, dường như chúng chẳng có mối liên hệ gì với nhau, gây khó khăn cho cả thầy lẫn trò. Chính vì thế, D. Mendeleev quyết tâm tìm cách sắp xếp các nguyên tố hóa học theo một trật tự nhất định. Và ông đã tìm ra tiêu chí để phân loại - nguyên tử lượng - đồng thời phát hiện ra tính tuần hoàn của các nguyên tố hóa học. Như thế, bắt đầu từ mục đích thuần tuý sư phạm D. Mendeleev đã phát hiện được vấn đề mới và đi tới phát minh.

Tương tự, N. Lobachevski, người sáng lập môn hình học phi Euclid, cũng xuất phát từ mục đích sư phạm. Từ lâu, người ta vẫn cho rằng tiên đề thứ 5 của hình học (tiên đề này nói rằng từ một điểm ở ngoài một đường thẳng, chỉ có thể kẻ một và chỉ một đường thẳng song song với đường thẳng cho trước) không phải là một tiên đề mà chỉ là một định lý được suy luận từ các tiên đề khác.

Cũng như nhiều nhà toán học khác đi trước, N. Lobachevski cũng cố gắng chứng minh giả thuyết này. Sau khi thất bại, ông tự hỏi tại sao không thử xây dựng một môn hình học mới trên cơ sở phản đề, tức là qua một điểm có thể kẻ được ít nhất hai đường thẳng song song với đường thẳng cho trước? Như vậy, Lobachevski đã phát hiện ra một vấn đề mới mà khi giải quyết nó ông đã thay đổi toàn bộ nhận thức của chúng ta về không gian.

Như vậy, vấn đề đã được phát hiện. Tuy vậy, trên con đường đến giải pháp cho nó còn rất nhiều công việc: diễn đạt chính xác vấn đề, xem xét toàn diện, lật đi lật lại vấn đề, chia nhỏ vấn đề thành nhiều khía cạnh, thay đổi các điều kiện của vấn đề (ví dụ: Điều gì sẽ xảy ra nếu ta điễn đạt vấn đề theo cách khác, dưới dạng tổng quát hơn, chẳng hạn?). Nhờ những động tác này nhà nghiên cứu dường như thuộc mọi khúc quanh, ngõ ngách gập ghềnh của vấn đề đang theo đuổi. Còn vấn đề hình như đã mọc rễ trong đâàu nhà nghiên cứu. Nó luôn ám ảnh các nhà nghiên cứu, biến họ thành những kẻ "dở hơi" đối với mọi người xung quanh.

Ngay từ hồi còn trẻ, W. Pauli đã say mê tìm hiểu một hiện tượng vật lý kỳ thú đã được nhà khoa học người Hà Lan P. Zeeman khám phá từ cuối thế kỷ 19: biến đổi bước sóng quang phổ mặt trời dưới tác động của từ trường. Về sau, W. Pauli nhớ lại: "Hồi ở Munchen các bạn tôi thường hỏi: "Sao cậu trông phiền muộn vậy?" - Tôi luôn trả lời: "Bất kỳ ai bận tâm tới hiệu ứng Zeeman đều không thể không phiền muộn". Mãi tới năm 1924, ông mới xác định được cái mà người đời sau gọi là "nguyên lý Pauli" cho phép giải thích thấu đáo hiệu ứng Zeeman.

Bác sĩ nổi tiếng người Nga S. Botkin cũng có một dạo " đi đâu làm gì cũng thấy trước mắt toàn ếch. Những con ếch bị lột da trần trụi, cơ thể chằng chịt những mạch máu và những búi dây thần kinh" - theo như lời ông. Chẳng là trong thời gian đó ông đang nghiên cứu về một chất độc mới trong phòng thí nghiệm hóa lý do đích thân ông lập ra vào năm 1860.

Nhà toán học Nga N. Luzin kể lại tình trạng bị vấn đề nghiên cứu ám ảnh như thế nào: "Suốt ngày đêm những suy nghĩ về cái tiên đề đó cứ lởn vởn trong óc tôi. Giá mà có ai đó hiểu được nó!" Tiên đề mà ông nói tới là một trong các tiên đề toán logic do nhà toán học người Đức E. Zermelo đưa ra.

Đôi lúc, sự say mê sẽ khiến nhà khoa học cảm thấy mình đang biến thành chính đối tượng nghiên cứu. Ví dụ, nhà hóa học nghĩ mình là một nguyên tử đang bị giằng co bởi vô số lực hút đẩy khác nhau. Đứng ở vị trí đối tượng nghiên cứu, nhà khoa học sẽ hiểu rõ hơn về những nguyên nhân khuất sau các sự kiện. Cách tiếp cận vấn đề theo cách đứng ở vị trí của đối tượng nghiên cứu rất phổ dụng trong khoa học xã hội. Khi đánh giá các hiện tượng xã hội, bao giờ cũng phải đặt câu hỏi "Việc này sẽ có lợi cho ai?". Khi nhận định về một vấn đề lịch sử phải đặt mình vào một thời điểm mà vấn đề đó xảy ra.

Đến đây chúng ta kết thúc việc xem xét giai đoạn đầu của công việc tìm tòi khoa học. Chỉ nhắc lại rằng những hoạt động trong giai đoạn này diễn ra chủ yếu dưới sự kiểm soát của ý thức.

THAI NGHÉN NHỮNG Ý TƯỞNG MỚI - THOÁT KHỎI SỰ KIỂM SOÁT CỦA Ý THỨC

Tới đây, logic trở nên bất lực. Vì những tri thức hoàn toàn mới không thể được suy luận từ những hiểu biết cũ, hơn nữa bản thân các nhà nghiên cứu cũng không biết nên bắt đầu từ đâu để tìm ra cái mới nên họ đành phải từ bỏ những phương pháp tìm kiếm bằng logic và đi tìm câu trả lời bằng trực giác. Khi không thể trực tiếp giải quyết ngay được vấn đề bằng lý trí, tốt hơn cả hãy cứ bỏ mặc cho tiềm thức tiếp tục làm việc với nó. Trong cuộc sống hàng ngày rất nhiều khi ta cố căng óc để nhớ lại một sự kiện, một tên họ nào đó nhưng chẳng nhớ ra được cái gì. Ấy thế rồi, trong lúc ta bỏ đi làm việc khác, cái tên, sự kiện quái ác đó lại lù lù hiện ra trong óc. Những hiện tượng tương tự xảy ra rất nhiều trong khoa học. Điều này chứng tỏ trong não vẫn diễn ra những hoạt động liên quan tới vấn đề đang quan tâm, dù cho con người có ý thức được hay không.

Dưới sức ép của nhiệm vụ nghiên cứu, trong óc nhà khoa học hình thành một khuôn mẫu - sự phản ánh của tình huống nghiên cứu. Khuôn mẫu này dường như có một cuộc sống độc lập và là nguồn kích thích, tiếp thụ bất kỳ kích thích nào xuất hiện trong não. Bất kỳ thông tin nào được não ghi nhận đều được nhìn nhận dưới góc độ của vấn đề đang nghiên cứu.

Giai đoạn tìm kiếm giải pháp cho vấn đề bằng trực giác được gọi là giai đoạn thai nghén, ấp ủ tìm kiếm. Nó khá dài, bắt đầu từ thời điểm nhận thức được vấn đề cho tới nhận được kết quả. Trong giai đoạn này, nhà nghiên cứu không thể kiểm soát được ý nghĩ của mình - chúng hoàn toàn tự phát - và chính trạng thái đó, đã giúp nhà

mình - chúng hoàn toàn tự phát - và chính trạng thái đó, đã giúp nhà nghiên cứu thành công.

Trong nhận thức của nhà nghiên cứu đã có sẵn vô số mẫu mực về cách giải quyết những vấn đề khoa học. Dĩ nhiên chúng phù hợp với thời đại mà nhà nghiên cứu đang sống. Chúng cũng chính là rào cản trên đường đi tới cái mới, không cho phép suy nghĩ một cách khác lạ. Còn hứng thú sáng tạo, những bộc phát lại không chấp nhận sự kiểm soát gò bó, chúng cần sự tự do, cần không gian để mặc sức bay bổng. Vì vậy, trong giai đoạn thai nghén của những phát kiến khoa học, tình trạng "hỗn loạn" của vô thức lại tỏ ra có lợi.

Chúng ta thường không ngờ rằng những định kiến của ý thức trói buộc suy nghĩ và hành động của bản thân tới mức độ nào. Những ví dụ sau có thể cho bạn hình dung rõ hơn. Nhà tâm thần học xô-viết V. Loevi kể lại câu chuyện sau: Một người bạn ông vốn có tật nói lắp rất nặng. Đột nhiên bữa nọ, anh ta cho Loevi biết mình đang theo học một lớp buổi tối và ở đó cố tật của anh ta hoàn toàn biến mất. "Tại sao vậy?" - Loevi tò mò. "Ta…tạ … Tại vì chẳng a…a…ai biết tớ…tơ…tớ nó... nó…nói lắp cả".

Trong giới nghệ thuật Nga trước Cách Mạng Tháng Mười ít ai biết rằng ca sĩ nhạc kịch lừng danh I. Pevtsov mắc tật cà lăm, bởi vì trên sân khấu ông hát rất trơn tru và vô cùng truyền cảm. Ca sĩ cho rằng trên sân khấu ông không phải là Pevtsov mà là con người hoàn toàn khác - nhân vật mà ông đang thủ vai - mà nhân vật đó lại không hề nói lắp.

Ảnh hưởng của các định kiến tâm lý còn lan sang cả những hoạt động bản năng như cử động tay chân chẳng hạn. Một người bị tai nạn

xe hơi đã tới xin nhà tâm thần học người Pháp Cherton giúp đỡ vì sau khi tháo bột, các ngón tay người này bị co quắp không cách nào cử động được. Vị bác sĩ tiến hành thôi miên người bệnh, và thấy trong tình trạng này các ngón tay vẫn hoạt động tốt. Sau khi được xem đoạn phim quay lại cảnh trên, người bệnh rất ngạc nhiên và từ đó ngón tay ông ta co duỗi như những người bình thường.

Việc phó mặc các quá trình tư duy cho vô thức khiến cho các ý nghĩ tìm kiếm có điều kiện thể hiện bạo dạn hơn, cương quyết hơn. Để mô tả tình trạng này người ta thường nói rằng không phải "tôi suy nghĩ " mà các ý nghĩ tự nó diễn ra". Việc nới lỏng sự kiểm soát của ý thức cho phép khai thác toàn bộ khối lượng thông tin khổng lồ có sẵn trong đầu mà chính nhà nghiên cứu trong điều kiện bình thường cũng không hề biết hết toàn bộ kho thông tin đó. Ý thức luôn giới hạn tầm nhìn của cá nhân theo những tiêu chí nhất định và do đó sẽ có nhiều điều quý báu cho việc phát minh bị lọt khỏi tầm nhìn.

Mặt khác, tình trạng tự do không bị ý thức kiềm tỏa sẽ khiến cho các suy nghĩ không bị ảnh hưởng của các hệ tín điều sẵn có, không đi theo lối mòn. Xưa kia nhà triết học cổ đại Democrit cho rằng các nguyên tử tạo nên những chất ngọt có hình dạng tròn trịa, trơn tru, dễ lọt qua cổ họng. Ngược lại, nguyên tử của các thức gây cảm giác khó chịu khi đi qua họng là vì chúng có gai. Các ý nghĩ của con người có lẽ cũng tương tự. Những ý gai góc sẽ cuộn bám lấy nhau, tạo ra vô số kết hợp khác nhau. Có thể, một trong các kết hợp đó sẽ đắc dụng.

Một hệ quả nữa của việc nới lỏng sự kiểm soát của ý thức là sự xuất hiện đột ngột, không thể dự đoán trước được của các phát

kiến. Các ý tưởng mới chỉ xuất hiện khi nào chúng muốn, chẳng ai có thể bắt ép hay dự đoán được điều gì cả. Nhà toán học G. Polia đã từng nói rằng dự đoán thời điểm ra đời của một ý tưởng mới cũng giống như đánh cá xổ số vậy. Duy chỉ có điều muốn chơi xổ số thì phải mua vé, còn muốn dự đoán ý tưởng khoa học thì ít nhất phải có được những hiểu biết rộng rãi và một chương trình nghiên cứu có hiệu quả.

Bây giờ chúng ta sẽ xem bằng cách nào thoát khỏi sự kiểm soát của ý thức, tạo cho tư duy một sự tự do để sáng tạo. Dĩ nhiên, việc đầu tiên là tham khảo kinh nghiệm của các nhà khoa học đã từng trải qua những thời kỳ thai nghén những ý tưởng khoa học vĩ đại.

Một lần nhà toán học Pháp Poincaré được mời tham dự một cuộc hội thảo về địa chất đúng vào lúc ông đang bí rị với một trong các phương trình của mình. Những người tổ chức hội thảo đưa ông tới tận thành phố Coutances. Khi bước chân lên xe ngựa, đột nhiên lời giải của bài toán hiện lên trong đầu ông, mặc dù từ khi tham dự hội nghị này, Poincaré dường như đã quên lãng toán học. Theo lời kể của nhà toán học, sự kiện tượng tự còn lặp lại một lần nữa khi ông tới thành phố Mont-Valérien. Như chúng ta thấy, các ý tưởng đến với Pioncaré thật bất ngờ, tựa như trái táo chín rớt ngay chân mà chẳng phải nhọc công hái. Chính Poincaré cũng cho rằng thời điểm tốt nhất để có được những ý tưởng mới mẻ là những chuyến đi công tác, những cuộc thăm viếng hay dạo chơi, du lịch, nghỉ hè - tức những lúc không bị dằn vặt bởi công việc tìm tòi khoa học.

SUY NGHĨ BẰNG ĐÔI CHÂN?!

Điều này xem ra có vẻ vô lý, nhưng quả thật lịch sử khoa học cho thấy những cuộc dạo chơi thường đem lại nhiều phát minh hơn là lui cui trong các phòng thí nghiệm. Ý tưởng về cách thức hoàn thiện máy hơi nước đến với J.Watt trong một cuộc dạo chơi ở ngoại ô Glasgow năm 1765. Chính xác hơn là vào thời điểm ông đang bước gần tới ngôi nhà của một người chăn cừu, toàn bộ giải pháp đã hoàn tất bất ngờ hiện lên trong đầu ông. Trước đó, Watt đã bỏ rất nhiều công sức và thời gian để mày mò tìm cách khắc phục những nhược điểm của máy hơi nước do một người đồng hương của ông là T. Newcomen sáng chế.

Lịch sử khoa học cũng cho biết rằng công thức lực nâng cánh máy bay của N. Jukovski - cha đẻ của ngành hàng không Nga - xuất hiện trong một chuyến dạo chơi, còn giải pháp cho phép nhân số siêu phức cũng đến với nhà vật lý kiêm toán học người Anh W. Hamilton trong điều kiện tương tự. Từ lâu, những số siêu phức do chính Hamilton đưa ra dưới dạng những điểm trong không gian 3 chiều vẫn không để cho ông yên bởi lẽ ông chưa tìm được cách để phép quay trong không gian này xác định được phép nhân số siêu phức. Ông toàn tâm vào công việc nhưng vẫn không có kết quả. Vợ con rất quan tâm tới nỗi ưu tư của ông chủ gia đình, mỗi khi ngồi vào bàn ăn con ông lại hỏi:"Ba đã tìm được cách nhân chúng rồi chứ?". Người cha bối rối trả lời rằng mới chỉ cộng và trừ được mà thôi. Một buổi chiều, bà vợ rủ ông đi dạo cho thư thái. Khoác tay vợ, Hamilton đi về phía ngoại ô. Tới cây cầu gỗ nhỏ bắc ngang dòng kênh ở Dublin, đưa mắt nhìn cảnh chiều tà, chợt trong đầu ông hiện lên giải pháp cho phép nhân

các số siêu phức. Sợ quên, ông vội rút con dao nhíp nhỏ khắc vội lên thành cầu lời giải bấy lâu mong đợi. Người qua đường ngạc nhiên thấy vị giáo sư đáng kính đang chăm chú khắc gọt như một cậu học trò tinh nghịch.

Đối với một số nhà nghiên cứu việc đi dạo là hoạt động không thể thiếu được trong quá trình tìm tòi khoa học. Viện sĩ A. Aleksandrov kể rằng nhà toán học A. Pogorelov cho ra đời những công trình xuất sắc của mình trong lúc… đi bộ từ nhà tới trường đại học, mỗi ngày 15 km đi về. Còn J. Hadamard thú nhận rằng tất cả các thành tựu nghiên cứu khoa học của ông nếu không ra đời trong những giấc mơ thì cũng trong lúc đi bách bộ trong phòng.

Trong những cuộc dạo chơi hay đi bách bộ trong phòng, đầu óc của nhà nghiên cứu dường như trút được gánh nặng công việc, việc nghiền ngẫm đề tài nghiên cứu được giao phó cho tiềm thức, chỉ thỉnh thoảng ý thức mới can thiệp. Cách suy nghĩ hoàn toàn khác với lúc ngồi sau bàn làm việc.

Chúng ta cần phải hiểu rằng đối với một nhà nghiên cứu, trong giai đoạn từ khi xác định được vấn đề nghiên cứu cho tới lúc thu được kết quả, quá trình tư duy của họ về vấn đề đang quan tâm diễn ra không ngừng, mặc dù có lúc họ làm những việc chẳng liên quan gì tới nghiên cứu khoa học. Trong những giây phút đó, đầu óc họ thực ra vẫn suy nghĩ về vấn đề đang nghiên cứu, nhưng họ không hề ý thức được sự việc này. Trong lịch sử, có những phát kiến khoa học xuất hiện trong lúc đang đọc truyện trinh thám chẳng hạn. Trường hợp S. Vengam, người chế tạo ra chiếc kính hiển vi dạng ống nhòm thay cho kính hiển vi trước đó chỉ có một ống quan sát là một ví dụ. Ông bỏ khá nhiều

thời gian để nghĩ cách chế tạo một thấu kính có khả năng tách một chùm tia sáng làm đôi nhưng vẫn chưa thành công. Rồi nhiều công việc khác đã khiến ông phải bỏ dở công việc với loại kính hiển vi mới khoảng hai tuần. Buổi tối nọ, ông ngồi bên lò sưởi đọc một cuốn truyện trinh thám. Đột nhiên, trong óc hiện lên hình ảnh chiếc thấu kính mà ông đang tìm cách chế tạo, ông vội lấy giấy vẽ phác những gì còn nhớ được. Ngay hôm sau thiết kế đã hoàn chỉnh.

Người ta còn nhận thấy thời khắc chuyển từ trạng thái nghỉ ngơi sâu sang hoạt động hưng phấn là lúc có nhiều ý tưởng mới mẻ. Có lẽ vì vào lúc đó, bộ não chưa kịp lấy lại nếp nghĩ thường xuyên đã thành thói quen của mình. R. Descartes từng viết rằng "tinh thần sáng tạo" chỉ tới với ông khi vừa thức dậy, còn K.Gauss cho rằng những suy đoán đầy triển vọng thường xuất hiện khi còn nằm trên giường.

Chính ý tưởng về thuyết tương đối đã tới với A. Einstein vào thời điểm như vậy. Theo Erat, bạn học của Einstein, vào một buổi sáng nọ, tỉnh dậy sau giấc ngủ ngon lành, khi nhà bác học còn ngồi trên giường, ông chợt nhận ra rằng thời gian phụ thuộc vào hệ quy chiếu của người quan sát. Hai sự kiện được coi là đồng thời đối với một người trong hệ quy chiếu này sẽ không đồng thời đối với người quan sát trong hệ quy chiếu khác. Ví dụ, một người ở vị trí cách đều Mặt trời và Trái đất nhận thấy đồng thời xảy ra hai vụ bùng nổ khí ở cả hai nơi. Thế nhưng một người khác ở gần sát trái đất sẽ ghi nhận rằng vụ nổ trên trái đất xảy ra trước vụ nổ trên mặt trời 8 phút (là khoảng thời gian ánh sáng đi từ mặt trời tới trái đất).

Người sáng chế ra bom ly tâm N.Appolde đã áp dụng một quy trình làm việc như sau: trước khi đi ngủ ông suy nghĩ rất kỹ về các sự kiện , các nguyên tắc, các giả thuyết … có liên quan tới vấn đề đang nghiên cứu. Thỉnh thoảng, lời giải đáp sẽ xuất hiện khi vừa thức giấc.

Trong giai đoạn thai nghén, ấp ủ tìm tòi những cái đặc sắc, vai trò của trí tưởng tượng vô cùng quan trọng. Trí tưởng tượng có nghĩa là khả năng tạo nên những hình tượng mới lạ chưa từng có trên cơ sở những cảm nhận có sẵn. Theo lời của những nhà viết tiểu sử của N. Bohr thì ông thường không tiêu tốn sức lực vào "việc phân tích toán học mà dựa vào sức mạnh vô biên của trí tưởng tượng để nhìn thấy mối hiên hệ của sự vật qua những hình ảnh thực tế, cụ thể và rất hình tượng". Nhiều nhà tự nhiên học khác cũng nhấn mạnh tới cách nhìn "không chính thống", "xiên lệch", "méo mó" đối với sự vật đang nghiên cứu. Phương pháp làm việc như vậy sẽ cho phép họ không bỏ qua bất cứ cơ hội ngẫu nhiên phát hiện ra những mặt quan trọng của đối tượng nghiên cứu. Ngoài ra, các nhà nghiên cứu còn quan tâm đến những khái niệm mà ranh giới giữa chúng còn khá mập mờ, vì chính ở đó sẽ có những sự kết hợp bất ngờ giữa các giá trị có thể áp dụng cho vô vàn tình huống.

HÃY HỌC CÁCH NẰM MƠ

Những phát minh xuất hiện trong giấc mơ có lẽ là điều bí ẩn nhất trong tất cả các nghịch lý, và chính chúng là bằng chứng cho thấy công việc sáng tạo của bộ óc vẫn diễn ra ngấm ngầm, ngoài ý thức chủ quan của con người.

Nếu xem xét, đối chiếu kỹ lưỡng các giấc mơ sáng tạo đã từng được khoa học biết đến, chúng ta có thể đi tới nhận định rằng chỉ trong giấc ngủ suy nghĩ của con người mới thoát khỏi sự giám sát chặt chẽ của ý thức để được tự do tung cánh bay bổng. Chúng ta sẽ dừng lại tìm hiểu sâu hơn về điều kỳ lạ, đôi khi có vẻ rất giật gân này bởi vì giai đoạn ấp ủ, thai nghén cho một phát minh luôn luôn thu hút sự chú ý của các nhà khoa học.

Câu chuyện của chúng ta sẽ bắt đầu từ toán học, một ngành khoa học luôn đòi hỏi những lập luận chính xác và hợp lý đến mức tưởng chừng như tuyệt đối. Thế nhưng, chính trong lãnh vực mà người ta thường không chấp nhận bất kỳ sự khinh suất nhỏ nào lại có vô số bằng chứng về những phát minh trong giấc mơ phát xuất từ cửa miệng của những cây đại thụ đáng kính trong khu rừng toán học như R.Descartes, K. Gauss, J. Condorcet. Người ta thường xuyên viện dẫn tới các ông mỗi khi nhắc đến những thời điểm bí ẩn khi những ý tưởng mới xuất hiện.

Nhà toán học Pháp nổi tiếng H. Poincaré từng kể lại một trường hợp thú vị xảy ra với ông. Một bữa nọ, quá căng thẳng vì nhiều lần thất bại trong việc lấy tích phân một phương trình, nhà bác học quyết định đi nằm sớm hơn thường lệ. Ông hy vọng không khí yên tĩnh buổi sớm mai sẽ đem lại may mắn. Chợp mắt thiếp đi, Poincaré mơ thấy mình đang giảng bài cho sinh viên. Kỳ lạ thay, ông lại đang lấy tích phân của chính phương trình đã hành hạ ông bao ngày. Một lời giải tuyệt đẹp do chính tay ông viết ra trên bảng. Poincaré choàng tỉnh và chợt hiểu rằng đó chỉ là một giấc mơ và ông liền ghi lại lời giải theo trí nhớ. Sau khi kiểm tra lại Poincaré thấy lời giải hoàn toàn đúng.

Trường hợp của Poincaré không phải là duy nhất. Nhà toán học xô-viết, viện sĩ A. Fadeev trong một cuộc nói chuyện với thanh niên kể rằng ông thường có những "giấc mơ toán học". Mặc dù trong những ví dụ vừa nêu, chúng ta chưa thấy ai nằm mộng thấy những phát kiến vĩ đại, nhưng điều đó không ngăn trở sự thật về khả năng sáng tạo ngay trong giấc ngủ. Thực tế cho thấy có rất nhiều giấc mơ đem lại cho loài người những phát minh rất quan trọng.

Nhà bác học người Áo O. Loevi được nhận giải thưởng Nobel vì có công tìm ra phương thức hoá học truyền các xung động thần kinh. Điều thú vị là ý tưởng về thí nghiệm chứng minh phương thức này lại đến với với Loevi trong một giấc mơ. Một đêm nọ, trong giấc mơ Loevi cảm thấy dường như ông đã tìm được lời giải cho đề tài đang theo đuổi. Chưa tỉnh hẳn, Loevi viết vội tất cả những gì còn nhớ được. Nhưng tới sáng, khi đọc lại những ghi chép, ông lại chẳng hiểu nổi chúng, còn nội dung giấc mơ đã biến mất khỏi trí nhớ. Suốt ngày hôm đó, Loevi cố vắt óc nhưng chẳng thể nhớ lại được những gì đã thấy trong giấc mơ. Đêm hôm sau, ông lại nằm mơ hệt như đêm trước. Lần này, Loevi cố gắng nhỏm dậy, ngồi vào bàn ghi chép thật chi tiết. Theo đó, ngày hôm sau ông đã thực hiện thành công thí nghiệm chứng minh giả thuyết của mình. O. Loevi nhúng 2 trái tim ếch vào cùng một dung dịch hoá chất và đợi dung dịch thấm đẫm chúng. Ông phát hiện ra rằng nếu tác động làm biến đổi nhịp đập của một trái tim thì hoạt động của trái tim còn lại cũng có những thay đổi tương ứng. Điều này chứng tỏ các xung động thần kinh được truyền từ trái tim này tới trái tim khác qua các phân tử của dung dịch.

Phát minh của A. Kekule vào năm 1865 về cấu trúc vòng của benzen cũng không kém phần quan trọng và lý thú đối với khoa học. Trước đó, người ta chỉ biết về cấu trúc mạch thẳng của các phân tử vật chất. Thế nhưng, dựa vào lý thuyết đó không thể giải thích được tính chất đặc biệt của một số hợp chất hóa học và Kekule đang trầy trật tìm kiếm một cách lý giải hoàn toàn mới. Một buổi tối, ngồi sưởi ấm bên lò lửa hồng, tay lơ đãng phác những hình thù kỳ quặc, Kekule mơ màng gà gật. Ông mơ thấy mình lạc bước vào một vũ hội, nơi những đôi bạn nhảy đang xoay tít mê mải theo tiếng nhạc rộn rã. Nhưng kìa, chợt ông nhận thấy, không phải từng đôi trai gái mà là từng nhóm nguyên tử đang nhảy múa. Sau này Kekule kể lại: "Tôi thấy các nhóm vừa nhảy vừa nối lại với nhau thành những đoàn dài trông như một bầy rắn ngo ngoe trườn trên mặt đất. Bỗng nhiên, một con rắn quay ngoắt đầu trở lại và ngoạm cái đuôi của nó. Chính lúc đó, một tia chớp loé lên trong óc đánh thức tôi. Suốt đêm đó tôi thức trắng để hoàn thành các giả thuyết của mình". Hình ảnh con rắn cắn đuôi mình đã giúp cho Kukrle đưa ra lý thuyết cấu trúc mạch vòng của các nguyên tử . Chính cấu trúc này đã giải thích những tính chất đặc biệt của benzen. Chẳng phải ngẫu nhiên mà Kekule đã đưa ra lời giáo huấn cho các học trò: "Hãy học cách nằm mơ".

Danh sách các phát minh nảy sinh từ giấc mơ của các nhà khoa học còn kéo dài. Đã nói tới hóa học, không thể bỏ qua câu chuyện về nhà hóa học Nga vĩ đại Mendeleev. Yù tưởng về Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học xuất hiện trong một giấc mơ của ông sau nhiều ngày động não tìm cách phân loại các nguyên tố hóa học. Còn về nhà hóa học nổi tiếng Liebig, người ta vẫn nói rằng hầu hết các phát minh của ông đều ra đời khi ông đang… ngủ gật.

Trong số các nhà sinh lý học, đặc biệt phải kể tới K. Burdach và I. Pavlov. Nhà bác học Đức đầu thế kỷ 19 K. Burdach, vốn nổi tiếng với các nghiên cứu về tiến hóa não và hệ thần kinh, đã nhiều lần viết về những ý tưởng khoa học mới mẻ đến với ông trong giấc mơ. " Chúng quan trọng tới mức tôi luôn bị đánh thức dậy" - Burdach kể lại. Còn những người gần gũi với I. Pavlov cho biết ông thường nói với họ rằng ông thường suy nghĩ về những vấn đề đang nghiên cứu ngay trong cả giấc ngủ.

Có không ít bằng chứng cho thấy nhiều họa sĩ, nhạc sĩ, thi sĩ và nhà văn sáng tác ngay trong giấc mơ. Hình tượng đức Mẹ của Raphael, một loạt sáng tác của F. Goya, Concerto số 1 cho đàn piano và dàn nhạc của P. Tchaikovski, mô típ cho bản xô-nat của D.Tartini, một vài cảnh trong màn một vở kịch của A. Griboedov… là một số ví dụ.

Những ý tưởng xuất hiện trong giấc mơ thường nhanh chóng bị xóa khỏi trí nhớ, vì thế đa số các nhà nghiên cứu đều cố gắng ghi chép lại ngay lập tức. Giáo sư, nhà nghiên cứu văn học P. Sakulin, thường xuyên đặt giấy trắng và bút chì trên chiếc bàn con kê ngay đầu giường ngủ. Trong đêm, nếu bắt gặp những ý nghĩ mới lạ, ông có thể ngồi ngay dậy để ghi chép. Nếu để tới sáng, trong óc chỉ còn lại những mẩu hồi ức vụn vặt, mơ hồ mà thôi. Kỹ sư L.Yutkin lúc nào cũng mang theo một cuốn sổ nhỏ bên người để ghi lại những ý nghĩ độc đáo bất chợt đến trong đầu. Đêm đêm, ông nhét cuốn sổ nhỏ đó ngay dưới gối cùng với cây viết chì. "Buổi sáng chẳng bao giờ nhớ lại được giải pháp xuất hiện trong giấc mơ", ông phàn nàn.

Người ta đã đưa ra nhiều thuyết để giải thích những ví dụ mà chúng ta vừa nêu. Tổng cộng có khoảng 60 thuyết về giấc mơ.

Một số giải thích rằng nó cần thiết để bổ sung cho não lượng vật chất đã bị các neuron tiêu hao trong quá trình hoạt động. Một cách giải thích khác lại chỉ ra rằng các chất thải tích tụ trong não được tống ra ngoài trong giấc ngủ. Ở đây chúng ta chỉ quan tâm tới thuyết do D.Shapirov và các đồng sự của ông khởi xướng. Nội dung của thuyết này như sau: Khi thức bộ não phải ghi nhận rất nhiều thông tin. Để xử lý (phân loại, hệ thống hóa, so sánh với các thông tin đã được lưu giữ, tổng hợp và lưu trữ trong trí nhớ) cần phải có thời gian và những điều kiện thích hợp. Bước vào giấc ngủ, não ngưng nhận thông tin từ ngoài và bắt tay vào việc tổng kết những gì thu nhận được trong ngày. Từ đó, xuất phát những ý kiến cho rằng để có kết quả tốt, trước khi đi ngủ cần phải lấp đầy bộ não bằng những dữ kiện, những chương trình tìm kiếm mà chúng ta đang chờ đợi kết quả. Nhà triết học Pháp E. Kodiliac là người triệt để tuân theo phương cách này. Trước khi ngủ, ông tập trung suy nghĩ về những vấn đề đang đeo đuổi nhưng chưa tìm được lời giải. Sáng hôm sau, khi tỉnh dậy ông nhận ra rằng không hiếm khi câu trả lời đã có sẵn trong đầu.

Chúng tôi hy vọng rằng những sự kiện được nêu trên đủ để thuyết phục bạn đọc về sự có thật của những phát minh trong giấc ngủ. Nhưng bản thân sự việc này lại là một nghịch lý. Vì thế, chúng tôi buộc phải trình bày vấn đề sáng tạo trong giấc ngủ một cách chi tiết, thậm chí có thể là quá chi tiết. Dưới đây chúng tôi cố gắng lý giải điều nghịch lý này.

Trước tiên, giấc ngủ làm cho đầu óc trở nên minh mẫn hơn. Không phải ngẫu nhiên rất nhiều vấn đề tìm được lời giải vào buổi sáng sớm,

sau một giấc ngủ dài, yên tĩnh. Mặt khác, những ý nghĩ lành mạnh, sáng suốt không bao giờ xuất hiện trong một đầu óc mỏi mệt, vì thế chúng thường xuất hiện trong những lúc dạo chơi, những kỳ nghỉ…

Nhưng đó cũng chưa phải là yếu tố chính, chỉ là điều kiện cần nhưng chưa đủ. Điểm quan trọng chính là ở chỗ trong giấc ngủ bộ não bị ngắt khỏi những dòng thông tin ồ ạt, mặc dù não vẫn hoạt động. Ngay từ thời cổ đại, người ta đã cho rằng mơ là quá trình suy nghĩ được tiếp tục trong khi ngủ. Nhưng sự suy nghĩ này diễn ra rất tập trung, trong điều kiện cách ly, không bị các yếu tố ngoại cảnh tác động làm phân tán. Vì vậy, quá trình suy nghĩ này sẽ lôi ra từ trong trí nhớ rất nhiều kiến thức có sẵn mà trong lúc thức thường bị chìm ngập dưới những làn sóng thông tin dồn dập xô tới che khuất.

Trường hợp sau do nhà cổ sinh học người Mỹ Sternberg kể lại sẽ giúp hiểu rõ vấn đề. Có lần, một viện bảo tàng đề nghị Sternberg kiếm giùm ít lá dương xỉ. Ông vắt óc bao ngày nhưng vẫn không nghĩ ra xem có thể kiếm được chúng ở đâu. Một đêm, Sternberg nằm mơ thấy mình đang đứng đưới chân một ngọn núi cách thành phố vài dặm. Ở đó ông nhìn thấy cây dương xỉ đang cần tìm. Tỉnh dậy, tuy không tin tưởng lắm nhưng ông vẫn lên đường tìm tới địa điểm trong giấc mơ. Thật kỳ lạ, chính nơi đó quả có một cây dương xỉ. Thoạt nhìn, có thể cho đây là điều huyền bí, nhưng sự thực Sternberg đã từng đi săn ở khu vực đó và có lẽ ông đã vô tình nhìn thấy cây dương xỉ mọc ở đó mà không hề chú ý. Bình thường, ông không thể nào nhớ ra chi tiết nhỏ này vì hình ảnh cây dương xỉ bị lẫn đâu đó trong hàng đống những thông tin khác. Nhưng trong giấc ngủ, não có đủ thời gian và sự yên tĩnh để tìm lại nó từ những hốc khuất của trí nhớ.

Dựa trên thuyết này, giáo sư bác sĩ Kasatkin đề nghị áp dụng phương pháp chẩn đoán bệnh qua giấc mộng. Theo ông, khi bệnh chớm phát, các dấu hiệu bên ngoài rất yếu nên các bác sĩ thường rất khó nhận biết chúng giữa vô số các tín hiệu khác. Thế nhưng, những dấu hiệu bệnh lại hiện ra rất rõ trong các giấc mộng. Ví dụ, một người đàn ông nằm mơ thấy cổ đau rát vì vô tình nuốt một chiếc chìa khóa và bị hóc. Một năm rưỡi sau đó, người ta phát hiện ông ta bị ung thư họng. B. Kasatkin đã lập danh mục 300 bệnh được chẩn đoán theo phương pháp này. Nếu bạn mơ thấy mình đang chui qua một lỗ nhỏ, ngực bị ép khó thở thì có lẽ bạn có vấn đề về tim. Điện tâm đồ sẽ xác nhận chẩn đoán này.

Điểm cuối cùng và cũng là quan trọng nhất: Ở trạng thái tỉnh, suy nghĩ của nhà nghiên cứu thường không thể vượt khỏi những khuôn mẫu đã có sẵn, giống như dòng nước chỉ chảy trong lòng sông quen thuộc nằm lọt giữa hai bờ đê được đắp sẵn mà không đủ sức tràn bờ chảy tự do. Những thành tố để giải quyết vấn đề (các thông tin, những hiểu biết) đều có sẵn, duy chỉ thiếu vắng phương thức độc đáo nhằm kết hợp chúng. Trong giấc ngủ mọi sự đều khác đi. Những suy nghĩ được tự do bay bổng, không bị hạn chế bởi bất kỳ một phương pháp luận, khuôn mẫu có sẵn nào. Nhờ thế, mới xuất hiện những giải pháp độc đáo, những ý tưởng hoàn toàn mới lạ. Đây chính là những ưu việt giấc ngủ đem lại.

Chúng ta đừng quên rằng thành công của giai đoạn thai ngén các sáng tạo khoa học dựa trên trực giác. Mà trực giác lại chính là một quá trình tư duy bằng hình ảnh chứ không phải ngôn ngữ. Còn giấc mơ bao giờ cũng diễn ra qua những hình ảnh. Chả thế người ta luôn

dùng chữ "thấy" sau chữ "mơ": "Tôi mơ thấy…" Có thể giải thích vấn đề này như sau. Thứ nhất, độ nhạy của các tế bào thần kinh ở mắt và vùng thị giác ở não cao hơn tế bào thần kinh ở các vùng khác. Thứ nhì, trong giấc ngủ, vùng điều khiển thị giác ở não bị ức chế ít hơn so với các vùng khác. Vì thế tất cả những kích thích không quá mạnh đều được thể hiện qua những hình ảnh. Ví dụ, một người nằm ngủ trong căn phòng đầy khói thuốc lá sẽ nằm mơ thấy đám cháy. Những người mù không phải bẩm sinh vẫn tiếp tục "mơ thấy" mọi thứ như người bình thường.

Kết thúc câu chuyện về vị trí của giấc mơ trong quá trình sáng tạo khoa học, chúng tôi muốn nhấn mạnh điều sau đây: Không thể xem xét việc sáng tạo trong giấc ngủ một cách riêng rẽ. Làm như thế sẽ biến nó thành chuyện giật gân. Sự kiện chỉ có thể được giải thích nếu nó được coi như là sự nối tiếp của quá trình suy nghĩ lâu dài của nhà khoa học nhằm giải quyết một vấn đề.

Quả thực, thật khó mà tin được rằng người ta lại có thể phát minh ra cái gì đó trong giấc ngủ nếu chính mình chưa từng trải qua. Ai đó sẽ đặt câu hỏi: Có nhiều người trải qua những giấc mơ như thế không?

TIA CHỚP SOI RỌI

Quá trình ấp ủ thai nghén các phát minh khoa học sẽ kết thúc, nếu như việc tìm kiếm thành công. Một ý tưởng độc đáo nào đó đã bất ngờ xuất hiện. Chính vì sự bất ngờ này mà giai đoạn thứ ba (thực ra không phải giai đoạn mà chỉ là một tích tắc đồng hồ) của quá trình sáng tạo khoa học được gọi là "soi rọi". M.Plank đã kể những gì ông

cảm thấy vào chính thời điểm ý tưởng về thuyết lượng tử xuất hiện trong óc ông: "Sau nhiều tuần lễ vật lộn với công việc, tôi cảm giác mình đang mò mẫm trong bóng đêm dày đặc. Đột nhiên, một tia chớp lóe sáng rực bầu trời. Trước mắt tôi, mọi vật hiện lên thật rõ ràng. Tôi được cứu khỏi nỗi u mê ám ảnh mình bao lâu nay và nhận biết mình phải làm gì và làm như thế nào".

Thực ra, vào thời điểm mà người ta nói rằng trí não được soi rọi, toàn bộ những kiến thức liên quan đến vấn đề đang tìm kiếm trước nay vẫn nằm trong trạng thái phân tán, hỗn loạn đột nhiên liên kết với nhau trong một cấu trúc hoàn chỉnh. Cũng chính vì thế hoàn toàn không có chuyện những ý tưởng mới xuất hiện từng phần. Giải pháp hiện ra toàn bộ và thời gian hoàn tất việc triển khai giải pháp càng nhanh nếu quá trình thai nghén càng kéo dài.

Rốt cục, những chi tiết trước đây có vẻ như rời rạc, rối rắm, mù mờ, hỗn độn sau khi được sắp xếp theo một trật tự rõ ràng đã trở nên có ý nghĩa, biến thành một phần của một bức tranh hài hòa. G. Polia ví von quá trình này một cách rất hình tượng như sau: "Bạn hãy tưởng tượng mình vừa mở khóa bước vào căn phòng tối om. Tay sờ soạng tìm công tắc điện, chân dò dẫm từng bước. Chợt bạn vấp phải một vật gì đó chúi người về phía trước, tay chộp phải một vật nhọn. Cứ thế một lúc, bạn sẽ gặp nhiều thứ mà chẳng biết là cái gì cho tới khi bạn kiếm được công tắc. AÙnh đèn loé rọi sáng căn phòng. Té ra chỉ là đồ đạc trong một căn phòng mà thôi. Tất cả đều nằm đúng vị trí do công dụng của chúng quy định".

Để đốt một khu rừng chỉ cần một tàn thuốc rơi. Cả dàn máy nặng nề hay nguyên một đoàn tàu đôi khi không thể chuyển động chỉ vì

thiếu một mẩu dây cáp nối mạch điện. Tương tự, số phận của cả một lý thuyết vĩ đại đôi khi lại phụ thuộc vào một điều vụn vặt có tác dụng khơi mào. Sự xuất hiện của điều vụn vặt ấy hoàn toàn ngẫu nhiên. Khoa học có thể dẫm chân tại chỗ suốt một thời gian dài chỉ vì giây phút may mắn chưa tới. Quả thực, hầu như toàn bộ các phát minh khoa học đều ra đời một cách ngẫu nhiên. Lịch sử khoa học đã ghi lại vô số trường hợp mà chúng tôi sẽ trích ra đây một vài ví dụ.

Vào đầu thế kỷ 19, một bác sĩ người Pháp tên R.Laennec đã phát minh ra một dụng cụ y khoa dùng để khám bệnh - chiếc ống nghe. Hồi đó, nó chỉ là một chiếc ống rỗng ruột to gấp ba thoi gỗ người ta vẫn dùng cuốn chỉ. Đầu để ghé tai nghe loe rộng hơn so với đầu còn lại. Sinh mạng của bao con người phụ thuộc vào một công cụ giản đơn như vậy đấy.

Laennec biết rằng ngay từ thời Hypocrate, người ta vẫn ghé tai lắng nghe những biểu hiện bệnh tật trong cơ thể. Việc dí sát tai vào cơ thể người khác nhiều khi tỏ ra rất bất tiện, nhưng nếu không làm việc đó, bác sĩ sẽ mất đi một cơ hội trực tiếp ghi nhận thông tin về người bệnh. Một lần, trên đường vào cung Louvre, tiếng hò reo của bọn trẻ đang chơi đùa bên đường đã lôi kéo sự chú ý của ông. Một cậu bé dùng cây dùi gõ nhịp nhàng lên mặt cắt ngang của một thân cây gỗ, đầu kia một cậu bé khác áp tai nghe. Chính lúc đó, ý tưởng về chiếc ống nghe ra đời. Trong cuốn "Luận về nghe gián tiếp" viết năm 1819 Laennec đã giới thiệu phương pháp dùng ống nghe do ông chế tạo để chẩn đoán các bệnh đường hô hấp. Chiếc ống nghe các bác sĩ đang dùng ngày hôm nay đã được cải tiến từ chiếc ống nghe của Laennec cách nay gần 2 thế kỷ.

Chúng tôi xin đưa thêm một ví dụ nữa, cũng trong y khoa. Chắc các bạn có biết về phương pháp chữa trị mới cho các bệnh nhân bị gãy xương do bác sĩ R. Ilizarov ở thành phố Kurgan khởi xướng. Theo phương pháp này, người ta không bó bột thạch cao để cố định xương bị gãy nữa vì khối thạch cao nặng nề không cho phép các chi cử động và thường ngăn trở tuần hoàn máu.

R. Ilizarov, một bác sĩ vùng nông thôn, nhận thấy nhược điểm của phương pháp bó bột thạch cao và mày mò tìm kiếm phương pháp thay thế. Ngày đêm ôâng trăn trở suy nghĩ: bên giường bệnh, trong các chuyến đi xuống các thôn xóm hẻo lánh. Ilizarov thử nghiệm hàng trăm lần với nhiều phương án khác nhau. Đột nhiên, giải pháp mới xuất hiện hoàn toàn ngẫu nhiên. Một lần, trong lúc lắc lư trên xe kéo đi thăm bệnh nhân, Ilizarov chợt chú ý tới cách càng xe nối với ách choàng trên cổ ngựa. Đột nhiên, Ilizarov, sững người: ách - càng - nẹp (đặt song song với xương bị gãy). Thật đơn giản, thay cho bột thạch cao, chỉ cần 2 cái vòng, các thanh nẹp và kim. Các thanh nẹp được gắn vào hai vòng ở mỗi đầu, kim dùng để khâu các mảnh xương gãy theo hình chữ thập từ đầu nọ tới đầu kia. Toàn bộ giàn giáo này sẽ giúp xương mau lành, đồng thời chịu được một sức nặng lớn gấp nhiều lần so với bình thường. Trở về nhà, Ilizarov đập gãy cán một chiếc xẻng rồi bó lại theo cách vừa nghĩ ra. Cán xẻng cứng như chưa từng bị gãy. Những ngày tháng giày vò của Ilizarov đã chấm dứt đột ngột như vậy đó.

Tuy nhiên, lại xuất hiện câu hỏi, tại sao Ilizarov không phát hiện vấn đề sớm hơn bởi vì ông đã nhìn thấy cái ách ngựa cả ngàn lần rồi? B. Marriote từng ví trí nhớ của con người như một cái hộp. Khi buộc

phải suy nghĩ căng thẳng, người ta xóc cái hộp đó để tìm kiếm, nếu may mắn thì sẽ bắn ra một cái gì đó thích hợp. Chính lúc đó, phát minh mới ra đời. Còn G. Polia lại mượn hình ảnh cái sàng chứa đầy thông tin. Khi bạn động não, tức là lúc lắc sàng, thông tin sẽ lần lượt lọt qua lỗ rơi xuống trước con mắt chú ý đặc biệt của bạn. Và trong một giây nào đó, não sẽ chộp được một thông tin cần thiết cho công việc.

Có thể dẫn ra những ví dụ khác chứng tỏ sự ngẫu nhiên trong sáng tạo khoa học. Nhà sáng chế B. Egorov kể lại rằng, một lần, trong thời gian tìm tòi chế tạo chiếc máy đánh ống suốt, ông ngồi trên tàu điện và chợt chú ý đến một bà lão đang mải mốt đan chiếc vớ len. Chính hình ảnh này đã gợi ý ông từ bỏ hướng tìm kiếm cũ và bước theo con đường tìm tòi hoàn toàn mới. Trong chiếc máy của mình, ông đã sử dụng những chiếc móc rất độc đáo, tương tự những cái được bà cụ dùng để đan đôi vớ. Hàng loạt hãng chế tạo thiết bị dệt đã đăng ký mua mẫu thiết kế máy của Egorov.

Qua những ví dụ, rõ ràng là các phát minh khoa học ra đời hoàn toàn ngẫu nhiên. Tuy nhiên, phải hiểu rằng sự "soi rọi" bất ngờ chỉ ngẫu nhiên nếu xét theo bề ngoài. Trên thực tế, giây phút bước ngoặt đó đã được chuẩn bị từ rất lâu qua việc nhà khoa học tích cóp một khối lượng lớn thông tin, tiếp cận vấn đề từ nhiều góc độ khác nhau. Sự "soi rọi" chỉ xuất hiện ở những người đã lao động miệt mài, cực nhọc, nung nấu tìm tòi mà thôi. Vào thời điểm may mắn đó, chút kiến thức cần thiết để hoàn tất công cuộc tìm kiếm đột nhiên trồi lên từ dưới tầng vô thức. Những gì nhà khoa học nhìn thấy trong đời thường (một thân cây gỗ truyền âm thanh, một cái ách cổ ngựa…), từ đó ông ta sẽ liên tưởng tới cái gì - hết thảy đều phụ thuộc vào sự uyên bác và

kinh nghiệm của chính nhà khoa học. Từ cách nhìn này, sự "soi rọi" là tất yếu theo quy luật.

Chúng tôi muốn nói rằng, sự ngẫu nhiên (mà Engel từng gọi là "sự ngẫu nhiên vĩ đại") chỉ phục vụ cho những khối óc đã được chuẩn bị để tiếp nhận nó mà thôi. Khi nhà sinh học Pháp Ch. Nicolle, người tìm ra nguyên nhân lây lan của bệnh sốt phát ban, tuyên bố rằng phát hiện của ông thuần tuý là kết quả của một trò chơi may rủi, J. Hadamard đã nhận xét rất chí lý: Nếu không phải chính Nicole đã bỏ ra hàng chục năm trời nghiên cứu, thì vinh dự có thể sẽ không thuộc về ông ta mà là một trong bất kỳ các y tá nào. Quả thật, công sức, trí lực của nhà nghiên cứu bỏ ra càng ít, cơ hội xuất hiện những giây phút "soi rọi" thần kỳ càng hiếm.

Vì thế không có gì lạ khi thời gian thai nghén của những phát minh thường kéo dài, đôi khi tới hàng chục năm. Trong suốt 13 năm, Viện sĩ V. Filatov tập trung nghiên cứu phương pháp cấy võng mạc. Và ông đã thành công. Định luật vạn vật hấp dẫn được Newton ấp ủ suốt hơn 20 năm. Một người đồng hương của ông Newton là V. Havey cũng bỏ ngần ấy thời gian cho ý tưởng tuần hoàn máu trong cơ thể. A. Ampère cần tới 20 năm lao tâm để sau đó chỉ trong một tích tắc (được gợi ý bởi câu chuyện của nhà nghiên cứu người Đan Mạch H. Oersted) và 2 tuần hình thành và hoàn thiện cả một lý thuyết - thuyết điện động lực học.

Người ta thường nói đùa rằng để xây dựng thuyết điện động lực học, Ampère tiêu tốn 2 tuần và cả cuộc đời mình. Thực vậy, trong vài chục năm mối liên hệ giữa điện lực và từ lực luôn lôi cuốn ông. Từ lâu, V. Franklin đã khám phá ra bản chất điện của tia chớp. Sau

đó, nhà bác học Pháp D. Arago đã chứng minh được ảnh hưởng của dòng điện tới từ trường sau một lần ngẫu nhiên phát hiện kim la bàn chỉ ngược khi sét đánh. Một lần, H. Ersted ngẫu nhiên phát hiện thấy kim của một chiếc la bàn bị bỏ quên gần dây điện bị lệch hướng. Lặp lại, ông suy đoán về sự tồn tại của một từ trường xung quanh dòng điện. Oersted mừng rỡ loan báo về thí nghiệm cùng kết luận của mình trong một chuyến đi vòng quanh châu AÂu. Ampère đã có mặt trong buổi thuyết trình của Oersted ở Paris. Nhưng Ampère không chỉ chứng minh mối liên hệ giữa từ lực và điện lực, ông nghiên cứu toàn bộ những hiện tượng của từ trường sinh ra bởi sự chuyển động của dòng điện. Chính vì vậy, Ampère đã trở thành người sáng lập môn khoa học mới - điện động lực học.

GỌT GIŨA KẾT QUẢ

Như vậy, bước thứ ba và cũng là bước quyết định trong cuộc tìm kiếm khoa học đã hoàn tất. Kết quả, một ý tưởng mới ra đời nhờ vào trực giác. Ngay bản thân nhà phát minh, người đã từng trải qua những giây phút 'soi rọi' cũng không hiểu bằng cách nào mình lại may mắn đến đích.

Mặc dầu vậy, hiếm khi các nhà nghiên cứu tỏ ra nghi ngờ về tính đúng đắn của kết quả nghiên cứu. Đối với họ, tính xác thực, hoàn chỉnh của giải pháp mới là chuyện không cần bàn cãi. Hồi tưởng công cuộc tìm tòi các phương pháp tính toán quỹ đạo của sao Kim, A. Einstein nói rằng ông tin vào tính đúng đắn của kết quả ngay từ khi nó chưa được tính ra. Vì lẽ đó, một số nhà khoa học tỏ ra không quan tâm tới số phận tiếp theo của những phát minh do chính mình mang nặng

để đau. Thậm chí, họ không quan tâm xem người khác sẽ tiếp nhận những phát minh của họ ra sao. "Tôi có hàng đống chuyện vặt như thế" - Nhà toán học Leibniz đã nói như vậy khi bạn bè ông nài nỉ ông công bố phương pháp lấy tích phân. Còn G. Fourier cho rằng đa số các nghiên cứu của ông đều dựa vào trực giác và ông rất ít quan tâm tới sự chặt chẽ trong các kết quả tính toán. Có lẽ vì thế, hàng loạt những công trình của ông sau này mới được các nhà toán học khác như P. Dirichle, G. Riemann, G. Cantor, K. Weierstrass chứng minh và phát triển. Nhưng công tâm mà xét, một phát minh đem tới cho loài người một hiểu biết mới, do đó phải chứng minh nó. Tất nhiên, không phải cho tác giả mà cho những người khác. Hơn nữa, phải nhớ rằng bất kỳ một biến đổi quan trọng nào trong khoa học cũng sẽ được đón nhận một cách dè dặt và xét nét.

Thực ra, một phát minh không khác gì một giả thuyết. Nó cần phải được bảo vệ, chứng minh. Chỉ sau khi đã được kiểm tra, gọt giũa nó mới có thể nhận được giấy thông hành để bước vào thế giới khoa học. Thủ tục này được mang tên "tuyển lựa bằng logic học" - bước cuối trong quá trình tìm kiếm phát minh, nơi logic học ngự trị.

Việc chứng minh những lập luận là nhằm thuyết phục người khác về tính đúng đắn của một ý tưởng mới nảy sinh. Trước tiên, cần hình thành luận đề, tức là điều muốn chứng minh. Sau đó, viện đến các sự kiện, chứng cớ, các tiên đề, định luật mà tính đúng đắn của chúng đã được công nhận. Tiếp theo, dựa trên những gì đã kể trên đồng thời triệt để tuân thủ các quy tắc logic học, từng bước đi từ điều khẳng định này tới điều khẳng định khác cho tới khi nào rút ra được kết luận tạo thành bản chất của phát minh (mệnh đề cần chứng minh).

Thông thường, những hệ quả suy từ phát minh không được sai lệch với những số liệu quan sát thực tế. Quả thật, ở đây có điều gì đó không hợp lý khi mà chỉ cần một sự kiện không phù hợp với các hệ quả cũng đủ để xét lại toàn bộ phát minh, bất chấp vô số các sự kiện, số liệu khác chứng minh cho tính đúng đắn của nó. Hơn nữa, số liệu thu thập được không phải bao giờ cũng tuyệt đối chính xác. Nguyên nhân rất đa dạng, từ những lỗi thiết bị cho tới chuyện đánh tráo số liệu.

Ở đây có một điều lý thú. Chúng ta từng nói rằng phát minh khoa học là một "sai lầm logic", một điều phản logic và "sai lầm" này càng gây phẫn nộ bao nhiêu thì phát minh đó càng vĩ đại bấy nhiêu. Thế thì tại sao lại dùng logic học để kiểm tra, chứng minh điều phản logic? Thực ra khi nói rằng phát minh khoa học là một 'sai lầm logic", chúng ta chỉ hàm ý rằng không thể rút ra một ý tưởng hoàn toàn mới bằng con đường suy luận thông thường từ những định luật cũ. "Sai lầm logic" vứt bỏ những kiến thức cũ hay mở rộng giới hạn ứng dụng của nó.

Một phát minh mới sẽ mang lại những quy tắc và những luận điểm mới. Nếu chúng được coi là những điểm xuất phát thì chúng ta có thể áp dụng tất cả những quy tắc của logic học đối với chúng. Đối với một lý thuyết mới, chúng ta có quyền suy luận tìm ra những hệ quả của nó. Việc làm đó không có gì phản logic.

Để tăng sức thuyết phục của một thuyết mới người ta thường gắng sức… bác bỏ nó. Bác bỏ là một trong các phương pháp của logic học nhằm chứng minh rằng một lập luận nào đó là sai. Trong logic học có một học thuyết được gọi là chứng minh gián tiếp. Trong những trường hợp không thể chứng minh trực tiếp được mệnh đề tiên khởi, người ta sẽ tìm cách chứng minh phản đề. Nếu phản đề dẫn tới những

hệ quả trái với các sự kiện mà ta có thì điều đó có nghĩa là mệnh đề ban đầu là đúng.

Nhà khoa học người AÙo K. Popper còn khởi xướng một cách bác bỏ khác. Ông xuất phát từ luận điểm cho rằng bất kỳ một định luật khoa học nào cũng có những giới hạn hiệu lực nhất định. Không có định luật nào có thể giải thích mọi hiện tượng. Vì thế để chứng minh sự tồn tại của một định luật, phải xác định thật rõ ràng những giới hạn mà vượt qua đó định luật sẽ không còn hiệu lực. Theo K. Popper việc chứng minh một định luật bằng cách bác bỏ có sức thuyết phục hơn so với cách chứng minh trực tiếp. Hơn nữa, trên thực tế, đa phần các định luật đều được chứng minh gián tiếp.

Như vậy, chứng minh và bác bỏ là hai công cụ bổ sung lẫn nhau nhằm khẳng định những chân lý mới. Thường người ta cố gắng tìm cách chứng minh tính đúng đắn của các giải pháp ngay khi chúng vừa được nghĩ ra. Nhưng không phải lúc nào cũng thành công ngay và đôi lúc công việc này kéo dài nhiều năm. Viện sĩ A, Glushkov từng cho biết rằng để chứng minh một trong các định luật do ông tìm ra, ông đã phải bỏ ba năm làm việc không nghỉ, dù chỉ một ngày.

Trong giai đoạn cuối cùng của quá trình phát minh, một lần nữa logích lại ngự trị. Nhưng nếu xem xét kỹ, ta thấy rằng trong giai đoạn này không có bất kỳ sự tìm tòi sáng tạo nào. Việc chứng minh sẽ không thể làm thay đổi bản chất của những phát hiện mới vừa tìm ra, nó chỉ chứng minh chúng mà thôi.

Thực ra logic học không hề đặt cho mình những nhiệm vụ nào khác ngoài chức năng kiểm soát quá trình biến đổi những hiểu biết đã có từ dạng này qua dạng khác. Vì thế, đối với logic học có thể áp dụng

câu nói nổi tiếng của nhà nhà bác học Đức G. Veil: "Toán học là cái cối xay thịt. Nếu bạn bỏ vào đó con thiên nga thì cũng chỉ nhận lại thịt thiên nga mà thôi".

Chính quan niệm này đã khiến một số nhà nghiên cứu hạ thấp vai trò của logic học. Nhà toán học Pháp A. Poincaree tuyên bố rằng trong lô gích học ký hiệu ông chỉ thấy rặt xiềng xích trói buộc hứng thú sáng tạo. Còn giáo sư M. Claine ở Trường đại Học Tổng hợp New York lại cho rằng: "Luận lý học - giai đoạn cuối cùng trong việc hình thành một lý thuyết toán học. Khi giai đoạn này hoàn tất cũng là lúc chuẩn bị đào hố chôn luôn lý thuyết đó". Cả A. Poincaree và M. Claine đều là những tín đồ nhiệt thành ủng hộ trực giác.

Cố nhiên, các vị nói trên đều quá lời. Hơn nữa, còn có những đánh giá khác, trong đó không ít người phủ nhận thẳng tuột vai trò của trực giác. Ví dụ, F. Dixon cho rằng chính trực giác toán học sai lầm của Aristote đã kìm hãm sự phát triển của khoa học trong nhiều thế kỷ. Dixon muốn ám chỉ tới định kiến của người cổ đại cho rằng hình tròn và hình cầu là những hình lý tưởng. Vì thế, họ cho rằng các vật thể trong không gian, cụ thể là các hành tinh đều chuyển động theo các cung tròn, mãi cho tới khi J. Kepler phá vỡ quan niệm này. Các sự kiện mà Dixon nêu ra đều là sự thật, nhưng việc quy kết cho Aristote có quá khắt khe không?

CÂN BẰNG GIỮA TRỰC GIÁC VÀ LUẬN LÝ

Chúng ta đã lướt qua từng chặng trên con đường tìm tòi sáng tạo. Trên mỗi chặng, tuy khác nhau về mức độ nhưng vai trò của luận lý và trực giác đều quan trọng và cần thiết. Chúng hòa quyện, đan xen

lẫn nhau. Tất nhiên, trong hai giai đoạn đầu và cuối - ấn định chương trình tìm kiếm và hoàn thiện kết quả - luận lý giữ vai trò chính. Thế nhưng sự có mặt của trực giác là không thể thiếu, mặc dù ở mức độ nhỏ hơn rất nhiều so với giai đoạn thai nghén hay "soi rọi". Lấy ví dụ công đoạn chuẩn bị. Ở giai đoạn này, nhà nghiên cứu phải có cái nhìn bao quát về vấn đề đang quan tâm, hiểu nó như một thể thống nhất mà không cần chú ý tới các tiểu tiết. Chỉ trực giác mới có khả năng cung cấp kỹ năng này. Cách đặt vấn đề nghiên cứu tìm tòi suy cho cùng cũng do trực giác mách bảo. Đôi lúc, cách đặt vấn đề và giải pháp xuất hiện cùng lúc, như trường hợp E. Shrodinger tìm ra phương trình sóng.

Trong giai đoạn hoàn thiện, việc chứng minh phải tiến hành theo các quy tắc logic học. Thế nhưng, chứng minh theo hướng nào, bằng phương tiện nào lại thường do trực giác trả lời. Ngay trong toán học, một ngành khoa học tưởng chừng như không có chỗ cho linh cảm, bất kỳ một học sinh trung học nào cũng biết rằng một bài toán có nhiều cách giải, nhưng giải theo hướng nào sẽ có triển vọng tìm ra kết quả, bắt đầu ra sao thì đành phải nhờ trực giác. Nhà toán học hiện đại I.Lacatos nói rằng chứng minh toán học cũng là một khúc biến tấu đầy tưởng tượng phóng khoáng.

Chương 4

"NGHỊCH LÝ CỦA NHÀ SÁNG CHẾ"

NHỮNG CHUYỆN NGƯỢC ĐỜI

Người ta nhận thấy rằng, một bài toán sẽ được giải quyết dễ dàng hơn nếu nhà nghiên cứu biết khái quát hoá, nhận thức được vấn đề bao trùm bài toán ban đầu. Như vậy, lời giải cho bài toán ban đầu chỉ là một trường hợp cá biệt của giải pháp cho vấn đề tổng quát. Nói ngắn gọn, muốn nhanh chóng giải quyết cái riêng lẻ, phải có tầm nhìn chung, cách giải quyết chung. Đây chính là cái gọi là điều "nghịch lý của các nhà sáng chế".

Nhà toán học Hungary D. Polia mà chúng ta đã viện dẫn tới nhiều lần trước đây, phát biểu về điều nghịch lý này như sau: "Chứng minh một định lý mạnh dễ hơn chứng minh định lý yếu". Theo D. Polia, định lý "yếu" là định lý được suy luận từ các định lý "mạnh". Có lẽ khái niệm "nghịch lý của các nhà sáng chế" xuất hiện vào khoảng đầu thế kỷ 20, cùng thời với D. Polia, bởi vì từ đó tới nay người ta thường nhắc tới Polia khi nói về nghịch lý này.

Nhưng trước đó một chút, hai nhà toán học đức P.Dirichlet và R. Dedekind cũng đã nhận xét rằng: "Thường thường, việc giải trực

tiếp những bài toán riêng lẻ khó khăn hơn rất nhiều so với việc giải bài toán tổng quát".

Thật đáng ngạc nhiên phải không? Hiếm ai nghĩ rằng những bài toán cụ thể, sát sườn với những gì chúng ta quan sát thấy trong cuộc sống hàng ngày lại khó khăn gấp bội so với những vấn đề sâu rộng hơn, mạnh hơn và, theo cách nghĩ thông thường, thâm thúy hơn. Rốt cục, tìm chìa khóa cho các vấn đề trừu tượng cách biệt thực tế lại dễ hơn nhiều so với những bài toán cụ thể đầy ắp những chi tiết.

Công việc của chúng tôi là cố gắng giải thích những nghịch lý, dù chúng trái khoáy tới đâu chăng nữa, bằng những luận giải hợp lý. Nhưng trước khi bắt đầu, chúng tôi muốn các bạn lướt qua những chứng cứ trong lịch sử khoa học.

Cho tới trước thế kỷ V-IV trước Công nguyên, người cổ đại vẫn lúng túng với việc tính diện tích của một hình bất kỳ trên mặt phẳng. Những bài toán cụ thể đó chỉ trở nên dễ dàng khi Evdox, một nhà toán học cổ Hy Lạp, tìm ra phương pháp chia ô vét kiệt mà sau này trở thành tiền đề của phép tích phân.

Chúng tôi cũng không muốn bỏ qua ví dụ kinh điển sau đây vì nó minh chứng rất tuyệt vời cho điều nghịch lý đang nói tới. Vào thế kỷ III trước Công nguyên, bạo chúa thành Siracus là Hieron ra lệnh cho một thần dân và cũng là một người bà con của mình là Archimedes, tìm cách kiểm tra xem chiếc vương miện của ông ta có bị những tay thợ bạc láu cá pha trộn các kim loại khác hay không. Công cuộc mày mò tìm lời giải cho một bài toán hết sức riêng rẽ này chỉ chấm dứt sau khi Archimedes tìm ra định luật trứ danh về lực đẩy của nước tác động lên vật bị nhúng chìm trong nước.

Trong một thời gian dài nhà toán học Leibniz vật lộn với cách xác định tiếp tuyến tại một điểm trên đường cong. Bài toán này xuất phát từ nhu cầu của các công trình kiến trúc thời đó và đã qua tay nhiều người nhưng vẫn chưa có lời giải. Đột nhiên, nhà bác học suy nghĩ: Tại sao không đi đường vòng, tức là giải một bài toán tổng quát hơn chứa đựng bài toán ban đầu? Cụ thể, xét một đường thẳng nối điểm đã cho trên đường cong và một điểm di động khác cũng trên đường cong này. Như thế, ta sẽ có một cát tuyến. Việc xác định phương trình của một đường thẳng đi qua hai điểm đã được giải quyết từ lâu, một học sinh trung học cũng biết cách. Nhưng khi làm việc với phương trình này, chúng ta sẽ gặp trường hợp đặc biệt khi điểm di động tiến gần tới điểm cho trước, khoảng cách giữa hai điểm theo đường cong sẽ nhỏ dần và bằng không khi chúng trùng lên nhau. Tại đó cát tuyến trở thành tiếp tuyến. Đây chính là phép vi phân của Leibniz, sau này được áp dụng trong mọi ngành khoa học. Việc xác định tiếp tuyến chỉ là một bài toán cá biệt trong vô số những vấn đề được công cụ toán học mạnh mẽ này giải quyết.

Là nhà toán học nhưng đồng thời là nhà triết học, Leibniz đã từng khuyên các học trò của mình rằng sẽ rất có lợi nếu "nghĩ tới một bài bài toán tổng quát" khi bắt tay giải quyết một vấn đề cụ thể.

Chính để giải một bài toán kinh doanh mà I. Kepler, nhà thiên văn kiêm toán học, đã tìm ra phương pháp lấy tích phân. Người ta kể lại rằng vào năm 1613, Kepler bắt đầu chung sống với người vợ thứ hai khi ông đã 42 tuổi. Năm đó, nho được mùa chưa từng thấy, giá rượu vang hạ. Là ông chủ gia đình chăm chỉ, ông buộc phải lo sắm thùng trữ rượu qua năm. Tới lúc bán rượu, Kepler rất ngạc nhiên khi thấy

những tay buôn rượu chỉ việc thọc xéo một cây thước nhỏ qua một lỗ ở thành thùng cho tới đáy và ngay lập tức họ biết số lượng rượu có trong thùng. Kepler đâm ra nghi ngờ. Thùng không có dạng hình trụ đều, vậy làm thế nào để tính toán được chính xác thể tích thùng nếu chỉ căn cứ vào khoảng cách giữa hai điểm ở thành thùng? Hơn nữa, theo Kepler biết, ở vùng Rhin chẳng hạn, cách tính lượng rượu đựng trong các thùng như vậy rất phức tạp.

Nỗi hoài nghi đã thúc đẩy nhà toán học kiêm ông chủ rượu tìm tòi- như sau này ông viết - "các quy tắc hình học của một cách đo lường cần thiết và tiện lợi trong làm ăn, cũng như làm sáng tỏ cơ sở của nó, nếu quả thực những cơ sở ấy tồn tại". Ông đã tìm ra những "cơ sở" của phép tính và chúng đã giúp ông rạng danh. Bài toán riêng lẻ ban đầu đã phát triển dưới dạng tổng quát: tính thể tích không gian bị giới hạn bởi những mặt cong. Thế nhưng, Kepler vẫn không quên nhắc đến khởi điểm của phương pháp tính toán mới mà ông tìm ra - phép tích phân - cho nên ông lấy đề tựa cho cuốn sách của mình là "Hình học không gian của những thùng rượu".

Ở đây cần nhấn mạnh rằng bài toán ban đầu rất hạn hẹp và chỉ là một tính toán làm ăn, dường như xa vời với khoa học. Có lẽ, chỉ có những thiên tài như Kepler mới nhìn thấy triển vọng khuất sau bài toán nhỏ nhặt đó, phát triển nó thành một lý thuyết.

Chúng tôi lựa chọn các ví dụ trong toán học chẳng qua vì muốn bạn đọc có được cái nhìn rõ ràng hơn đối với "nghịch lý của các nhà phát minh". Nhưng toán học không phải là lĩnh vực duy nhất. Năm 1854, nhiều nhà làm rượu ở khu vực quanh thành phố Lille, Pháp, cầu cứu L. Pasteur vì một loại bệnh kỳ lạ đang phá hoại những thùng rượu,

gây tổn hại nặng nề cho nghề rượu vang nổi tiếng của Pháp. Họ có lý: Vài năm trước, ông được phong giáo sư hóa học. Sau vài năm miệt mài nghiên cứu, Pasteur đã khám phá ra rằng bệnh của rượu vang chỉ là một trục trặc trong quá trình lên men - một hoạt động sống của các vi sinh vật. Không những chỉ đích danh thủ phạm, ông còn trị chúng bằng cách khử trùng mà người đời sau đã lấy tên ông để chỉ phương pháp này - pasterilization. Ngay từ hồi đó, nhà bác học đã viết: "Các sinh vật đó vô cùng bé nhỏ (vi khuẩn) nhưng lại là nguyên nhân của nhiều bệnh khác nhau. Là những kẻ dọn vệ sinh siêng năng, chúng tham gia vào việc phân hủy và biến tất cả những sinh vật đã chết trở về với cát bụi". Như thế, đi từ một nhiệm vụ cụ thể, Pasteur đã đi tới một vấn đề rộng lớn hơn và dưới ánh sáng của thuyết lên men, ông đã hoàn thành yêu cầu của những người làm rượu vang.

Lịch sử cho thấy, để giải một bài toán cụ thể các nhà bác học thường tìm ra những lý thuyết rộng lớn hơn, bao trùm bài toán ban đầu. Từ ý muốn tìm hiểu con vụ của trẻ em, nhà nữ toán học người Nga Sofia Kovalyevskaya đã xây dựng lý thuyết về sự quay của một vật thể rắn. Trong khi loay hoay tìm kiếm phương cách truyền thông tin theo nhiều kênh, K. Shannon đã sáng lập ra lý thuyết truyền tin hiện được ứng dụng không chỉ trong ngành thông tin liên lạc mà còn trong tâm lý học, ngôn ngữ học, sinh học …

Để kết thúc phần này, chúng tôi xin dẫn lời của V.I. Lênin: "Ai bắt tay vào những vấn đề cụ thể mà không tính đến việc giải quyết những vấn đề chung tất yếu sẽ vấp phải những vấn đề chung đó trên mỗi bước đi của mình".

ĐỨNG XA MỚI BIẾT NÚI CAO HAY THẤP

Bây giờ, chúng ta sẽ xem xét tại sao cách tiếp cận tổng quát từng vấn đề riêng biệt lại là khởi điểm của thành công và tại sao việc tìm tòi sẽ nhẹ nhàng hơn nếu đi theo hướng đó.

Trước khi tìm kiếm câu trả lời cho một câu hỏi nào đó cần phải nhận định được vấn đề. Không phải ngẫu nhiên mà người ta nói rằng hiểu đúng vấn đề tức là đã giải quyết nó ít nhất được một nửa. Dưới đây, chúng ta sẽ xét tới những ưu việt của cách đặt vấn đề một cách tổng quát. Một vấn đề cụ thể thường bị tác động của rất nhiều yếu tố. Tiếp cận vấn đề một cách tổng quát tức là gạt bỏ tất cả những ảnh hưởng phụ, những gì là ngẫu nhiên, không đặc trưng. Chúng ta hãy quay lại với những ví dụ trong lịch sử khoa học. Nhà bác học Pháp N. Carnot, cha đẻ của định luật nhiệt động lực học thứ nhì - định luật nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp - viết rằng chính cách nhìn hạn hẹp của các nhà nghiên cứu đã ngăn cản việc phát hiện định luật này. Họ giới hạn tìm tòi trong những nguyên tắc của máy hơi nước Newcomen. Để hiểu được cơ sở của chu trình nhiệt, Carnot đã xem xét quá trình đó không phụ thuộc vào bất cứ dạng nhiệt năng cụ thể nào, bất kỳ máy móc nào. Suy ra, để suy đoán được nguyên tắc làm việc của máy hơi nước, Carnot đã chối bỏ… máy hơi nước (bởi vì vào đầu thế kỷ 19 người ta đâu biết tới thứ nào khác ngoài động cơ hơi nước) , điều mà ai cũng cho là trái khoáy. Mặc dù Carnot đã nhầm lẫn về bản chất của nhiệt, thế nhưng cách tiếp cận vấn đề và kết quả cuối cùng mà ông tìm ra lại rất khoa học.

Cách nhìn tổng quát sẽ giúp nhà nghiên cứu đơn giản hóa vấn đề, khiến họ không bị lạc lối trong mê cung của các chi tiết rối rắm và

đôi lúc bề ngoài rất mâu thuẫn, để nắm được điểm mấu chốt của vấn đề. Nói một cách hình tượng, công cuộc nghiên cứu giống như tên lửa không gian, càng bỏ bớt được các tầng nhiên liệu càng bay cao. Năm 1868, với những tính toán chứa trong nguyên một tập sách dày cộp, nhà nghiên cứu người Đức A. Gordan đã chứng minh được một tính chất đặc biệt của *một lớp* đa thức. Hai mươi hai năm sau đó, bằng cách vứt bớt 90% dữ kiện đã được Gordan sử dụng, D. Hilbert cũng thu được kết luận tương tự nhưng được áp dụng cho *tất cả* các đa thức.

Phát minh của Fleming tìm ra kháng sinh penicilin hoàn toàn do sự ngẫu nhiên, thậm chí có thể nói là sự cẩu thả, khi ông vô tình để cho các bào tử nấm mốc lọt vào đĩa cấy khuẩn. Các bào tử nấm tiết ra chất kháng sinh chế ngự sự phát triển của vi khuẩn. Thực ra, lúc đó Fleming đang tìm kiếm những cơ cấu tự bảo vệ mà ông cho rằng bất cứ cơ thể sống nào cũng có nhằm chống lại sự tấn công của vi khuẩn. Thoạt tiên, ông phân lập được lithocin (thường có trong dịch nhầy ở mắt và mũi). Fleming cho rằng từ góc độ tiến hoá, lithocin đã từng là vũ khí chống lại tất cả các loại vi khuẩn, nhưng sau này các vi khuẩn thích ứng, trở nên mạnh hơn và do đó kháng được lithocin. Nếu như vậy, theo quy luật tiến hoá, các cơ cấu tự bảo vệ của cơ thể cũng sẽ biến đổi tương ứng. Từ suy luận này, Fleming tiếp tục tìm kiếm và ông đã tình cờ phát hiện penicilin. Trước Fleming, các nhà khoa học cũng đã từng biết tới những hiện tượng tương tự (bào tử nấm mốc giết chết vi khuẩn trong đĩa nuôi cấy). Thế nhưng không ai nghĩ tới việc sử dụng nấm mốc chữa bệnh, bởi lẽ không ai nghĩ tới việc đặt thứ dơ dáy, thường xuất hiện ở những món đồ thiu thối lên vết thương. Nếu không phải Fleming đang tìm kiếm các cơ chế bảo vệ cơ thể chống lại sự tấn công của vi khuẩn thì sự cố ngẫu nhiên xảy ra với ông cũng sẽ

trôi qua không để lại chút dấu vết như đã từng xảy ra với nhiều người khác. Chính Fleming viết rằng ông không "sáng chế" ra penicilin - vốn đã có sẵn trong thiên nhiên - mà chỉ "chú ý" đến nó. Nếu Fleming không sử dụng quan điểm tiến hoá làm ngọn đèn soi đường thì có lẽ ông đã bỏ cuộc và không có sự tình cờ mà chúng ta đã biết. Như vậy, trong trường hợp này Fleming đã dùng thuyết tiến hóa để tiếp cận vấn đề cụ thể đang nghiên cứu - cơ chế tự bảo vệ chống lại vi khuẩn và cách đặt vấn đề như thế đã dẫn ông tới thành công.

Câu chuyện xảy ra với H.Selye cũng đáng để chúng ta tham khảo về cách đặt vấn đề toàn diện trong nghiên cứu khoa học. Một thời, làm việc trong phòng thí nghiệm, Selye nhận thấy một điều lạ: hóc môn do ông chiết xuất thường gây ra những phản ứng rất mạnh của cơ thể, còn các hóc môn tinh khiết hơn do sếp của ông chế ra thường không gây ra những tác dụng như vậy. Một lần, trong cơn bực bội vì bị khiển trách, ông đã tiêm đại formalin cho những con chuột. Kết quả, phản ứng của cơ thể lại mạnh hơn tác dụng của bất kỳ hóc môn nào khác. Selye chợt nhớ lại khi còn là sinh viên trường y, thầy giáo thường dạy sinh viên cách nhận biết những dấu hiệu đặc trưng của bệnh để cho thuốc điều trị. Các triệu chứng chung xuất hiện ở nhiều bệnh khác nhau thường không được quan tâm. Ngay từ hồi đó, Selye thường tự hỏi, tại sao những bệnh hoàn toàn khác nhau lại thường gây ra những phản ứng như nhau của cơ thể. Chỉ sau khi tiêm formalin cho chuột, ông mới chợt hiểu rằng khi cơ thể lâm vào tình trạng nguy hiểm tất cả các tế bào đều được huy động để chống chọi. Cơ thể sẽ phản ứng lại như nhau đối mỗi tác động đặc thù từ bên ngoài. Phản ứng này thường được gọi là phản ứng stress có nhiệm vụ đặt cơ thể vào trạng thái báo động.

Đối với Fleming và Selye điểm khởi đầu để đánh giá các hiện tượng là những đặc điểm cơ bản của cơ thể sống, cụ thể là cơ chế tự bảo vệ được hình thành trong quá trình tiến hoá. Nhờ vậy, hai ông đã gạt bỏ được tất cả những sai lệch để nắm bắt được vấn đề chính yếu.

V. Filatov cũng áp dụng cách tiếp cận tổng quát khi nghiên cứu vấn đề cận thị. Ông đưa ra giả thuyết giải thích tật cận thị bằng những dịch chuyển chung của cơ thể. Bằng chứng là trong số những người mắc tật cận thị tỷ lệ người mắc chứng bàn chân bẹt cao gấp 10 so với bình thường. Người cận thường cao quá khổ và ốm. Họ thường hay bị thấp khớp hơn những người khác.

ĐI ĐƯỜNG VÒNG

Có những lúc không thể giải quyết được một vấn đề cụ thể bằng những phương tiện của khoa học đương thời bởi vì công việc đó rất tốn công hao sức. Chúng ta hãy nhớ lại trường hợp Archimed. Vào thời đó, người ta không thể xác định thành phần hợp kim làm nên chiếc vương miện của Hieron bằng các phương pháp hóa phân tích như trong thời đại chúng ta đang sống. Giả sử đám thợ kim hoàn có pha vào trong vương miện một món gì đó kém quý giá hơn bạc thì Archimedes cũng không có quyền bửa đôi nó ra để kiểm tra. Vì vậy để thực hiện lệnh của bạo chúa, Archimedes đành phải đi đường vòng, tức là hình thành một bài toán tổng quát khác, mà khi giải nó sẽ có được lời giải cho tình huống ban đầu.

Từ lâu người ta vẫn tìm cách đo được khoảng cách chính xác giữa Trái đất và Mặt trăng. Dĩ nhiên, không thể áp dụng bất kỳ phương pháp đo trực tiếp nào mà chúng ta vẫn dùng để tìm khoảng cách giữa

hai điểm trên mặt đất. Để giải một bài toán cụ thể như vậy, người ta cũng đi đường vòng, tức là hình thành một bài toán khác, tổng quát hơn. Đó chính là bài toán đo khoảng cách giữa hai điểm mà chúng ta không tiếp cận được.

Thực tế chứng tỏ rằng không ít trường hợp, kết quả chỉ đạt được sau khi một bài toán được thay bằng một bài toán khác. Đôi khi các tình huống bề ngoài có vẻ như chẳng ăn nhập gì với nhau. Lực đẩy của nước có liên quan gì tới thành phần hoá học của vương miện? Nấm mốc và bệnh tật có gì phụ thuộc nhau?

Khi giải quyết một bài toán bằng con đường vòng, do vấn đề được đặt ra rộng hơn nên có nhiều cứ liệu hơn, có thể nhìn thấy bài toán ban đầu trong tổng thể. Một khi bài toán tổng quát được giải quyết thì xuất hiện rất nhiều vấn đề tạo động lực thúc đẩy các nghiên cứu mới. Nhà nghiên cứu Xô Viết G. Dobrov đã lập bảng tiến độ phát hiện các nguyên tố hóa học và nhận thấy rằng có hai làn sóng . Đợt thứ nhất vào khoảng những năm 70 của thế kỷ 19, và đợt thứ hai vào những năm 40 của thế kỷ này. Nguyên nhân? Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học do D. Mendeleev phát minh năm 1869 đã thúc đẩy mạnh mẽ các nghiên cứu hóa học, đặc biệt các cố gắng lấp các chỗ trống trong Bảng tuần hoàn. Làn sóng thứ hai liên quan tới những thành công trong nghiên cứu các biến đổi hạt nhân vào cuối những năm 30 của thế kỷ 20.

Đặc biệt, những ngành khoa học khám phá những cấu trúc sâu xa của tự nhiên thường ảnh hưởng rất lớn tới các ngành khoa học khác nghiên cứu những tính chất cụ thể của vật chất. Để làm ví dụ, chúng tôi dẫn lời của nhà bác học người Hà Lan Van't Hoff, cha đẻ của

ngành hóa học lập thể - nghiên cứu vị trí không gian của các phân tử, nguyên tử. Hoff nói rằng chính các giáo trình hình học họa hình đã ảnh hưởng rất lớn tới việc hình thành một hướng mới của hóa học mà nhờ nó ông nhận được giải Nobel hóa học đầu tiên.

RƠI VÀO PHÂN SỐ

Lịch sử khoa học cho thấy có rất nhiều vấn đề đương thời tưởng chừng nan giải trong một thời gian dài, nhưng ở một nấc phát triển mới của khoa học lại được xử lý một cách dễ dàng, hầu như không tổn hao công sức, bởi vì những vấn đề đó nay chỉ còn là những trường hợp riêng biệt của một đề tài rộng lớn hơn đã được nghiên cứu thành công.

Chính ở đây, chúng ta đụng phải nghịch lý thường được gọi là "nguyên tắc có lợi của những kiến thức vô bổ". Trong thực tế khoa học, đôi lúc người ta phải đặt ra cho mình những vấn đề tưởng chừng xa vời với cuộc sống, không đem lại lợi lộc trước mắt. Trên cơ sở những lời giải đáp cho vấn đề "vô bổ" đó, người ta có thể giải quyết rất nhiều vấn đề mang lại lợi ích cụ thể trong cuộc sống hàng ngày. Việc nghiên cứu vũ trụ là một ví dụ cho nghịch lý này. Thậm chí cho tới giờ này không phải ai cũng hiểu hết giá trị của những công trình nghiên cứu vũ trụ sâu rộng, nhưng đòi hỏi những chi phí khổng lồ. Ai đó sẽ hỏi: Bỏ tiền đưa người lên Mặt Trăng, sao Hỏa hay sao Kim để làm gì?

Ngoài việc mở rộng tầm nhìn của nhân loại về thế giới đang sống, việc nghiên cứu vũ trụ thực ra đã đem lại rất nhiều lợi ích thực tiễn trong sản xuất cũng như đời sống hàng ngày. Lấy ví dụ về dự báo thời tiết. Trước đây người ta chỉ có thể thu thập các dữ liệu khí tượng thủy văn tại các trạm quan sát trên mặt đất, thả bóng thám không

hay tổ chức các chuyến bay khí tượng. Nhưng những phương tiện này chỉ cung cấp những hình ảnh rất hạn chế trong từng khu vực nhỏ không cho phép tiên lượng diễn biến thời tiết ở mức độ toàn cầu. Nhưng với sự giúp sức của vệ tinh nhân tạo, chúng ta sẽ giải quyết được những hạn chế đó. Vệ tinh sẽ cung cấp dữ liệu về việc luân chuyển của các khối không khí, các dòng hải lưu, chụp được ảnh mây, đo được nhiệt độ ở bất kỳ điểm nào trên mặt đất, mặt biển... Chúng ta có thể kể tới những lợi ích khác của việc chinh phục vũ trụ trong việc sử dụng năng lượng mặt trời, sử dụng các vệ tinh trong thông tin liên lạc, dự báo thời tiết, thăm dò khoáng sản trong lòng đất, trinh sát quân sự… Tóm lại, những thành công trong nghiên cứu vũ trụ đã giải quyết rất nhiều vấn đề mà trước đó loài người bỏ nhiều công sức để tìm câu trả lời.

Chúng ta cũng sẽ tìm thấy những ví dụ tương tự trong toán học. Mỗi khi một lý thuyết mới ra đời, vô số những bài toán phức tạp mà người ta đã từng bỏ ra rất nhiều công sức nhưng vẫn chưa tìm thấy lời giải bỗng nhiên sẽ chỉ còn là kiến thức sơ đẳng. Có một câu chuyện từ thời xa xưa kể một nhà buôn người Đức dò hỏi xem nên gởi con mình đi học ở đâu. Người ta trả lời ông rằng chẳng cần phải đi xa, ở Đức cũng có thể học được phép tính cộng, trừ và nhân. Nhưng nếu muốn biết thêm phép... chia phải gởi con sang Ý. Thời đó, các viên chức thuế quan Ý rất giỏi phép tính này bởi vì mọi tính toán đều thực hiện bằng hệ thống chữ số La Mã. Như vậy, một phép tính số học đơn giản cũng đã có thời là một đỉnh cao nhiều người không vượt qua nổi. Chẳng thế, cho tới ngày nay, ở Đức vẫn có câu thành ngữ "in die Bruche kommen" (dịch từng chữ: "rơi vào phân số"). Câu này hàm ý là lâm vào tình trạng khó khăn, giống như khi phải làm phép tính

chia.Về sau, với việc phổ cập hệ thống chữ số A-rập thay cho chữ số La Mã, việc thực hiện phép chia được thực hiện dễ dàng hơn nhiều.

Một ví dụ nữa: Cách đây vài thế kỷ, việc chứng minh định lý Pythagoras phức tạp tới nỗi người ta dùng nó để sát hạch sinh viên tốt nghiệp các trường đại học tổng hợp. Với sự ra đời của các định lý toán học khác, ngày nay việc chứng minh định lý Pythagoras bằng nhiều cách khác nhau đã trở thành phổ cập đối với mỗi học sinh trung học.

ĐIỆN CỰC, DAO VÀ NĨA

Trong cuốn "Cách giải quyết vấn đề", D. Polia đã từng khuyên các nhà nghiên cứu nên tiếp cận vấn đề khoa học từ nhiều góc độ khác nhau, tựa như một viên tướng xem xét việc công thành từ mọi hướng để chọn lấy mũi thọc sâu thuận lợi nhất.

Khả năng đa dạng hóa vấn đề là một chỉ số trí lực của con người. Trong tự nhiên, sinh vật ở trên nấc cao hơn trong bậc thang tiến hóa sẽ có khả năng ứng biến hành vi mạnh hơn. Một con ong bay chạm cửa kính sẽ không bao giờ nghĩ đến việc chuyển sang cửa sổ khác còn mở. Nhưng một con chuột bị nhốt trong lồng đã biết lần lượt thử vận may bằng cách chui qua những khe song sắt khác nhau. Nếu bị nhốt trong phòng kín con người sẽ tìm mọi cách thoát thân: chui, bẻ, cưa song sắt; gỡ mái; chui theo đường ống khói, cống ngầm; tìm kẽ nứt để khoét gạch; đào đường ngầm…

Đa dạng hoá vấn đề đang nghiên cứu sẽ giúp các nhà khoa học huy động được hết những kiến thức tiềm tàng trong những góc khuất của trí nhớ, khai thác tích cực những thông tin đa dạng. Tiếp cận vấn đề từ nhiều góc cạnh sẽ làm nảy sinh ra nhiều ý tưởng, nhiều giả thuyết.

Dĩ nhiên, càng nhiều khả năng chọn lựa thì xác suất thành công càng lớn. Nếu chỉ tập trung vào một giả thuyết, nhà nghiên cứu sẽ không để mắt được tới những lĩnh vực kiến thức mà ở đó vẫn có khả năng xuất hiện giải pháp đích thực. Đứng về mặt tâm lý, sự tập trung quá mức vào một giải pháp nào đó có thể gây mệt mỏi, làm đầu óc mất đi sự nhạy bén. Nhà bác học R. Feynman, người đoạt giải Nobel cho rằng nhà nghiên cứu phải có trong tay vài giả thuyết khác nhau về cùng một vấn đề. Tuy chúng không khác nhau mấy về bản chất khoa học, nhưng từ góc độ tâm lý sự khác biệt sẽ đem lại hứng thú cho nhà nghiên cứu vững bước trên con đường tìm tòi. Việc xem xét từ nhiều khía cạnh, lật đi lật lại vấn đề sẽ khiến nó ăn sâu vào tâm trí nhà nghiên cứu. Như chúng ta đã nói trong các chương trước, giải pháp chỉ tới với những ai thật sự nung nấu suy nghĩ .

Đa dạng hóa vấn đề rất thường gặp trong các công cuộc tìm tòi khoa học. Một dạo, nhà sáng chế người Nga P. Yablotchkov luôn bị ám ảnh bởi ý muốn đơn giản hóa chiếc đèn hồ quang điện. Vấn đề ở chỗ: trong quá trình vận hành, hai thanh điện cực bằng than xếp châu đầu vào nhau bị mòn đi, khoảng cách giữa hai đầu điện cực dài ra, nên cung lửa điện sẽ dần duỗi thẳng rồi tắt lịm. Muốn đèn cháy liên tục phải gắn một bộ phận phức tạp và mắc tiền để duy trì khoảng cách giữa hai đầu điện cực. Một lần Yablotchkov ghé vào một quán ăn. Trong lúc ngồi chờ người hầu bàn mang thức ăn tới, ông ngồi táy máy sắp xếp chén đĩa. Vô tình, ông chợt nhận thấy mình xếp dao và nĩa song song. Một tia chớp vụt loé trong óc: Tại sao không thử xếp hai điện cực nằm song song, ở giữa đặt một lớp chất cách điện có độ nóng chảy gần đúng với mức tiêu hao điện cực? Như vậy, khoảng cách giữa hai đầu điện cực không hề thay đổi trong suốt thời gian

đèn hồ quang điện hoạt động. Giá thành của đèn sẽ rẻ đi rất nhiều.

Như các bạn thấy, thoạt đầu bài toán rất khó giải quyết vì bị hạn chế bởi cách xếp đặt hai điện cực. Thực ra, không biết có phải chính Volt, người phát minh ra đèn hồ quang, hay người đời sau đã xếp đặt các điện cực như vậy. Yablotch chỉ cần thực hiện một thay đổi nhỏ trong các điều kiện của bài toán - thay đổi vị trí của các điện cực - là lời giải hiện ra ngay tức khắc.

Phát minh của E. Jenner, một bác sĩ người Anh, về khả năng miễn dịch bệnh đậu mùa là một ví dụ về phương pháp thay đổi điều kiện của bài toán nhằm tìm ra lời giải. E. Jenner nhận thấy rằng khác với đa số, một số nữ công nhân vắt sữa không hề mắc bệnh đậu mùa. Thế là từ chỗ thắc mắc tại sao người ta mắc bệnh đậu mùa, ông xoay sang tìm lời giải cho câu hỏi khác: tại sao một số người không mắc bệnh đó. Cuối cùng, E. Jenner khám phá ra rằng những người công nhân này đã bị nhiễm bệnh đậu mùa của bò, một dạng bệnh đậu mùa nhẹ. Sau thử thách đó, cơ thể của họ đủ khả năng chống chọi với bệnh đậu mùa ở người.

Một trong những cách thay đổi điều kiện là lật ngược hoàn toàn vấn đề. Copernic đã từng làm việc này khi ông đặt giả thuyết rằng trái đất và các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời, ngược lại với những gì được công nhận từ trước. N. Lobatchevski đã phủ nhận những tiên đề của hình học Euclid và đưa ra những luận điểm hoàn toàn đối nghịch. Thay cho cách đo thời gian và không gian tuyệt đối, không phụ thuộc vào bất cứ quá trình vật chất và hiện tượng nào, Albert Einstein đã đề nghị đo chúng tương đối, phụ thuộc vào người quan sát. Các nhà sáng chế thường rất hay lật lại vấn đề, thay đổi các điều kiện, công thức,

cấu trúc đã từng có để đi tới những chân trời mới. Máy bay trực thăng là một ví dụ. Thay vì cánh phải nằm yên để tạo lực đẩy như thường thấy, cánh quạt sẽ quay trong khi thân máy bay bất động.

Các nhà lý luận khoa học thường nói rằng việc biến đổi dạng của bài toán ban đầu cũng giống "dịch " bài toán từ ngôn ngữ này qua ngôn ngữ khác, từ ngôn ngữ của đại số qua ngôn ngữ của lượng giác, từ hình học sang số học … Việc"dịch" như vậy rất có lợi cho nhà nghiên cứu, bởi để diễn đạt một ý tưởng sang một ngôn ngữ khác, người dịch phải hiểu thấu đáo điều mình muốn nói.

Có bạn sẽ hỏi liệu có mâu thuẫn hay không nếu trước đây chúng tôi vẫn khuyên các bạn nên đơn giản hóa vấn đề, cố gắng thoát khỏi những chi tiết đa dạng của bài toán cụ thể, rồi giờ đây lại khuyên mở rộng số lượng các phương án bằng cách thay đổi các điều kiện của bài toán , tiếp cận vấn đề từ nhiều góc độ khác nhau, lật lạt vấn đề… nói tóm lại đa dạng hóa. Thực ra, mỗi lời khuyên của chúng tôi đúng với từng giai đoạn. Khi đặt vấn đề, nhận dạng vấn đề cần phải nhìn thấy nó ở dạng cô đọng, phản ánh bản chất. Khi tìm kiếm con đường giải quyết vấn đề lại cần sự đa dạng của các giả thuyết để có thể rộng đường chọn lựa.

Chương 5

BÁC HỌC NGHIỆP DƯ

NHỮNG KẺ ĐỘT NHẬP

Lịch sử khoa học còn cho thấy một nghịch lý rất thú vị: một phần lớn những phát minh khoa học được tìm thấy nhờ công sức của những …tay ngang, những nhà khoa học nghiệp dư.

Nhà khoa học nghiệp dư vẫn có chuyên môn riêng. Nói cách khác, trong lĩnh vực của mình họ là các chuyên gia giàu kinh nghiệm được đào tạo cẩn thận. Thế nhưng, óc tò mò, niềm say mê lại lôi kéo họ đến với những ngành khác, nơi họ có thể bị coi là những tay mơ, những kẻ ngoại đạo.

Các tay nghiệp dư cũng có năm bảy loại khác nhau. Thường gặp nhất là các tay nghiệp dư "đứng núi này trông núi nọ", liên tục nhảy cóc từ lĩnh vực này sang lĩnh vực kia vì lúc nào cũng thấy lĩnh vực khác hứng thú hơn. Có lẽ điều lôi cuốn các tay nghiệp dư này không phải là kiến thức mà là ham muốn thử sức mình ở những mảnh đất lạ.

Một loại nữa, đáng nể hơn, là những người nghiệp dư thực sự say mê học tập, khám phá trong một lĩnh vực nào đó. Không hiếm trường hợp, kết quả nghiên cứu của họ còn giá trị hơn rất nhiều so với nhiều nhà nghiên cứu "chính hiệu". Người ta đã từng viết về nhà triết học Đức thế kỷ 16-17 J. Bohmer như sau: "Ông thợ giày Jacob Bohmer

là một nhà triết học lớn, trong lúc nhiều nhà triết học tên tuổi khác lại chỉ đáng làm thợ giày".

Có những nhà khoa học nghiệp dư xuất thân từ tầng lớp nghèo khổ, không đủ điều kiện ăn học lâu dài theo một chuyên môn nhất định và phải làm đủ mọi nghề để kiếm sống. Với lòng say mê và một nghị lực phi thường họ đã kiên nhẫn tự học, nghiên cứu và để lại cho hậu thế nhiều công trình khoa học quan trọng. Cũng có những tay nghiệp dư "quý tộc", tức là những người xuất thân từ những tầng lớp trên, có cuộc sống dư dả, muốn lấp những chỗ trống trong kiến thức của mình. Thuộc loại này có thể kể đến huân tước người Anh V. Rosse, nhà hóa học H. Davy…

Nhưng dù thuộc loại nào, đặc điểm chung lớn nhất của các nhà nghiên cứu nghiệp dư là họ luôn phá vỡ ranh giới giữa các ngành khoa học. Nhà vật lý G. Kinchhoff, người đã cùng với với nhà hóa học R. Bunsen tìm ra phương pháp phân tích quang phổ, đã chuyển sang nghiên cứu hóa học và nổi tiếng nhờ những công trình trong lĩnh vực này: xác định công thức của nhiều hợp chất, phát hiện ra hai nguyên tố hóa học mới xesi và rubidi. Cha đẻ của phân ngành hoá chuyên nghiên cứu các hợp chất khí lại là một nhà vật lý người Anh H. Cavendish sống vào cuối thế kỷ 18 - đầu thế kỷ 19.

Ngược lại, các nhà hóa học cũng thường lạc sang vùng đất của vật lý. Giáo sư hóa học Trường đại học Tổng hợp Copenhagen H. Oersted đã từng chu du khắp châu Âu để thông báo về mối quan hệ giữa dòng điện và từ trường do ông phát hiện.

Thật khó phân biệt nhà bác học Nga N. Beketov là nhà hóa học hay nhà vật lý. Ông bắt đầu con đường nghiên cứu khoa học với tư

cách một nhà hóa học. Luận văn tốt nghiệp của ông viết về những hợp chất hóa học. Sau đó, say mê với ý tưởng của M. Lomonosov, ông đã xây dựng ngành hóa lý, đào tạo nhiều học trò tiếp tục sự nghiệp của mình trong ngành khoa học tiếp giáp đầy triển vọng này.

Giữa hóa học và y khoa cũng không hề tồn tại ranh giới rõ rệt nào đối với các tay nghiệp dư. Chẳng phải ngành hóa học hiện đại đã được bác sĩ người Thụy Điển Paracelsus Th. sống ở thế kỷ 16 phục sinh sau những năm tháng dài tàn lụi dưới sự ngự trị của các nhà giả kim thuật đó sao? Cũng chính ông đã khởi xướng phân ngành hóa ứng dụng trong y học. Ba thế kỷ sau, lại một bác sĩ, ông W. Prout, người Anh, đã đề xướng giả thuyết cho rằng tất cả các nguyên tố hóa học đều được tạo ra từ nguyên tố nhẹ nhất - hydro.

Hiện giờ, hầu như người ta đã quên mất rằng L. Pasteur là một giáo sư hóa học. Thế giới luôn nhớ tới ông như một người đã có những cống hiến to lớn cho y học: phát hiện cách ngừa bệnh do các vi khuẩn gây ra. Chẳng thế người đời vẫn thường nói rằng tiến bộ lớn nhất trong 30 thế kỷ tồn tại của y khoa lại nằm trong tay một người chẳng phải là bác sĩ.

Trường hợp phát hiện ra khí ôxy vào cuối thế kỷ 18 là một ví dụ hiếm hoi, khi đồng thời ba người nghiên cứu nghiệp dư đi tới cùng một kết luận. Họ hoàn toàn không biết gì về công việc của nhau, không hợp tác với nhau. Họ gồm một người Pháp tên A.Baumé, một người Thụy Điển K. Sheel và một người Anh tên D. Pristly. Chính xác mà nói, cho tới chết cả 3 người này vẫn không xác định được vai trò của ôxy trong các quá trình ôxy hóa như Lavoisier đã làm sau này. Nhưng điều làm chúng ta thích thú lại ở chỗ A. Baumé

và K. Sheel là những dược sĩ, còn J. Priestley xuất thân từ một nơi chẳng dính dáng gì tới hóa học. Ông này vốn là nhà thần học kiêm triết học duy vật mà những quan điểm của ông đã vượt qua những ranh giới của thời đại.

Cũng cần phải nói thêm rằng bản thân A. Lavoisier, người khám phá ra bí ẩn của ôxy, cũng là một tay nghiệp dư, bởi trước khi quan tâm tới hóa học ông được mọi người biết đến khá nhiều trong lĩnh vực vật lý. Duy chỉ một điều ít người chú ý: Thời trẻ lòng say mê khoa học tự nhiên đã lôi kéo A. Lavoisier từ bỏ con đường gia đình đã chọn cho ông là học luật để trở thành trạng sư. Cuộc đời của A. Lavoisier và Priestley là những ví dụ về những người trong lãnh vực khoa học nhân văn đã vượt qua khoảng cách rộng lớn để bước vào thế giới khoa học tự nhiên.

Bây giờ chúng ta sẽ xem xét trường hợp tìm ra một trong những định luật quan trọng nhất của tự nhiên - định luật bảo toàn và chuyển hóa vật chất và năng lượng - như một ví dụ cho nghịch lý "chuyên gia-nghiệp dư".

Tất nhiên, H. Helmholtz, một trong các tác giả của phát kiến vĩ đại nói trên, được mọi người biết đến nhờ những công trình trong lĩnh vực vật lý. Thế nhưng, ông đến với vật lý học từ một ngành khác - y học. Là con của một nhà giáo, ông ngoan ngoãn vâng lời cha mẹ vào học trường y Berlin để có thể sớm tự lập kiếm sống. Sau khi tốt nghiệp, Helmholtz làm bác sĩ quân y ở Postdam, rồi nghiên cứu sinh ở Bảo tàng Giải phẫu học Berlin và sau đó là giáo sư sinh lý và giải phẫu học ở Kenigsberg. Kể chi tiết tiểu sử của nhà bác học danh tiếng, chúng tôi muốn bạn đọc thấy rằng, nếu xét theo học vấn và công việc, dường

như cuộc đời của Helmholtz đã gắn chặt chẳng thể rời y học. Thế rồi, đột nhiên ông lại nổi tiếng với tư cách nhà vật lý.

Ngay từ khi còn là bác sĩ ở Postdam, Helmholtz đã có một công trình nghiên cứu sau này mang lại vinh quang cho ông. Công trình này có tên gọi "Về sự bảo toàn lực". Điều lý thú là khi nó ra đời, một trong những chỉ huy của Helmholtz ở đơn vị quân y, không hiểu mắt tròn mắt dẹt thế nào, đánh giá: "Rất thiết thực với chúng ta". Có lẽ, vị này nghĩ rằng công trình của Helmholtz bàn về việc bảo toàn khả năng làm việc của binh lính.

Một tác giả khác của định luật bảo toàn là R. Mayer, nhà tự nhiên học người Đức cũng xuất thân từ y học mà ra. Thời sinh viên, Mayer không hề quan tâm tới toán học hay vật lý. Luận án tốt nghiệp rặt nói về những vấn đề thuần túy y khoa. Thế nhưng, Mayer lại chính là ví dụ điển hình cho trường hợp một nhà nghiên cứu được vũ trang bằng các kiến thức "không liên quan" lại giải quyết được vấn đề chẳng dính dáng chút nào tới kiến thức được trang bị. Nói cách khác, vì có kiến thức y nên Mayer mới có thể phát minh ra một định luật vật lý. Chuyện là thế này: Mơ ước tôi luyện mình trong những điều kiện khí hậu nhiệt đới khắc nghiệt, chàng bác sĩ trẻ Mayer tình nguyện xin một chân bác sĩ trên con tàu vượt đại dương tới đảo Java (Indonesia). Tại một trong những cảng ở đó, nhân một lần chích máu bầm cho thủy thủ, Mayer nhận thấy máu tĩnh mạch hình như có màu tươi hơn bình thường. Ban đầu, anh nghĩ rằng mình đã cắt lầm động mạch. Nhưng rồi chẳng bao lâu sau, Mayer nhận ra rằng đó là điều bình thường ở miền nhiệt đới. Do nhiệt độ môi trường cao, cơ thể không cần phải hao tốn một khoảng năng lượng lớn nhằm duy trì thân nhiệt

như vẫn thường thấy ở khu vực ôn đới. Ngược lại, các quá trình ô xy hóa giảm đi, lượng khí ô xy dư trong máu tăng lên và máu trong tĩnh mạch dường như "sạch" hơn. Mayer đi tới kết luận rằng ở miền nhiệt đới cần tiêu tốn ít năng lượng hơn để duy trì thân nhiệt. Nếu thế, ông suy luận tiếp rằng các quá trình hóa học, nhiệt và chuyển động cơ đều có thể biến đổi từ dạng này sang dạng khác mà vẫn duy trì một tương quan định lượng.

Thực ra, nhiều nhà khoa học trên thế giới đã đề cập đến định luật bảo toàn và chuyển hóa vật chất và năng lượng. Ngoài các nhà khoa học Đức mà chúng tôi vừa nêu, có thể kể tới nhà vật lý người Anh J. Joule, nhà tự nhiên học người Nga E. Lenz và trước họ là M. Lomonosov. Ông là một trường hợp rất đặc biệt, xuất thân từ một gia đình nghèo khổ nhưng đã vượt qua mọi trở ngại, nhờ tự học hỏi nghiên cứu mà trở thành một trong những vĩ nhân của thế giới.

Ba nhà nghiên cứu nghiệp dư cho một phát kiến vĩ đại ! Sự trùng lắp như vậy, chỉ có thể giải thích được bằng những trò bất ngờ của tạo hóa. Sự tham gia của các tay tài tử dường như là bạn đồng hành đầy hứa hẹn và không thể thiếu được của các cuộc tìm kiếm khoa học.

MÔN KHOA HỌC CỦA MỌI NGHỀ

Có thể nói rằng thiên văn học là một ngành khoa học đặc biệt theo ý nghĩa là số lượng các nhà nghiên cứu nghiệp dư tham gia đông tới mức đáng ngạc nhiên. Họ là bác sĩ, dược sĩ, luật gia, thầy tu, thợ may… đại diện hầu như đủ mọi ngành nghề khác nhau. Tuy chẳng có tí chuyên môn nào về thiên văn học nhưng họ vẫn hăm hở vào cuộc hệt như những người đào vàng dấn thân vào chuyến phiêu lưu đầy mạo hiểm nhưng cũng không kém phần hứa hẹn.

Sẽ không lầm khi khẳng định rằng một nửa số phát minh lớn trong thiên văn học thuộc về tay những nhà nghiên cứu nghiệp dư. Bạn đừng vội cho rằng điều này chỉ đúng với những thế kỷ trước. Vào thời đại của chúng ta, tình hình cũng không có gì thay đổi lớn lao. Dưới đây câu chuyện của chúng ta sẽ nói về một vài gương mặt đáng chú ý trong số các nhà thiên văn tài tử.

N. Copernic được coi là nhân vật vĩ đại nhất trong số họ. Ông từng học luật, sau đó chuyển qua học y và hành nghề bác sĩ trên những bước đầu đời. Một dạo, ông còn bỏ thời giờ thử sức trong lĩnh vực tài chính. Mặc dầu nổi tiếng là người có đam mê đối với nhiều ngành khác nhau, nhưng suốt cuộc đời ông vẫn gắn bó nhất với y học. Là bác sĩ, tiếng tăm của Copernic vượt ra khỏi ranh giới thành phố Thorn, nơi ông sống hồi đó. Một số đơn thuốc và ghi chép cá nhân của ông được lưu giữ tới ngày nay cho thấy những quan điểm của Copernic về nhiều vấn đề y học đã đi trước thời đại. Thế nhưng, chính thiên văn học đã mang lại vinh quang toàn thế giới cho Copernic.

Ngài T.de Brahe, một nhà nghiên cứu nghiệp dư xuất thân quý tộc, cũng chưa bao giờ được đào tạo về thiên văn học. Từ nhỏ, ông đã say mê môn học nghiên cứu những vật thể xa xôi trong vũ trụ bao la, nhưng gia đình cương quyết phản đối, cho rằng đó không phải là công việc xứng đáng với những người thuộc dòng dõi quý tộc. Cậu bé 13 tuổi T. Brahe liền bị gởi tới Trường đại học Tổng hợp Copenhagen học luật. Ông chỉ có cơ hội thực hiện ước mơ thời thơ ấu của mình vào tuổi 43, khi bỏ tiền túi xây dựng một đài thiên văn trên một hòn đảo nhỏ gần Copenhagen. Ở đó, trong suốt 20 năm liên tục, ông đã kiên nhẫn quan sát chuyển động của các thiên thể có nhiều khám phá.

Sau này, dù buộc phải rời bỏ quê hương Đan Mạch, ông vẫn không từ bỏ những quan sát của mình. Chính trên cơ sở những dữ kiện do T. de. Brahe thu thập trong hàng chục năm trời, J. Kepler đã rút ra những định luật nổi tiếng về sự chuyển động của các hành tinh.

Vào đầu thế kỷ 19, tại thành phố Zurich của Thụy Sĩ có một nhà bào chế thuốc tên H. Schwabe nổi tiếng vì ham mê thiên văn học. Mọi thời giờ rảnh rỗi của ông đều được dành để chúi mũi vào những ống kính chĩa lên bầu trời sâu thẳm. Phần thưởng cho công sức của Schwabe thật xứng đáng: Quy luật chu trình 11 năm trong hoạt động của Mặt trời. Với phát minh này, tên tuổi của G. Schwabe chiếm một vị trí vinh quang trong lịch sử khoa học. Tuy nhiên, cũng cần nói thêm rằng Schwabe còn là tác giả của một cuốn sách dày 2 tập mô tả cây cỏ, một ham mê khác của ông.

Đối với hậu thế, cái tên W. Olbers sẽ chẳng nói lên điều gì nếu sinh thời chủ nhân của nó chỉ hành nghề bác sĩ. Thế nhưng, không chỉ hài lòng với dao kéo, W. Olbers dành thời gian nghiên cứu vũ trụ. Phương pháp tính quỹ đạo sao chổi đã ra đời dưới ngòi bút của ông. AÙp dụng chúng, ông tìm ra cả một vành đai thiên thạch trong hệ Mặt trời, dấu vết của một hành tinh đã từng tồn tại thời xa xưa.

Ngay từ trước Olbers, người ta biết rằng giữa sao Hỏa và sao Thổ có một khoảng cách quá lớn. Trong hệ Mặt trời, các hành tinh nằm cách nhau những khoảng nhất định được tính theo công thức rất phức tạp và cồng kềnh của Titius-Bode. Tuy nhiên sao Thổ là hành tinh duy nhất phá vỡ quy tắc này. Olbers đưa ra giả thuyết rằng giữa sao Thổ và sao Hỏa đã từng tồn tại một hành tinh khác. Kiên nhẫn quan sát trong nhiều năm, ông phát hiện một vành đai thiên thạch, chứng

tích của hành tinh nhỏ Phácton đã từng tồn tại nằm giữa hai hành tinh này. Do hậu quả của một vụ đụng độ nào đó trong vũ trụ, Phácton đã bị vỡ thành vô số các mảnh to nhỏ khác nhau. Số lượng của những mảnh lớn nhất, có đường kính vài ba kilômét trở lên cũng tính đến hàng trăm.

Trong số các nhà thiên văn vĩ đại, chúng ta gặp cả những chuyên gia trong lĩnh vực khoa học xã hội. Nhà bác học Nga nửa đầu thế kỷ 19 V. Struve là một ví dụ. Niềm ham mê thiên văn học và toán học đã khiến ông bỏ nghề ruột - nghiên cứu ngữ văn - để bắt tay vào học, bảo vệ luận án, nghiên cứu khi tuổi đã xế và cuối cùng được phong giáo sư, giám đốc đài thiên văn Dorpat. Danh tiếng của ông lưu truyền tới ngày nay nhờ vào những công trình nghiên cứu sao đôi.

Lịch sử thiên văn học thế kỷ 19 còn ghi lại tên tuổi của những nhà nghiên cứu nghiệp dư như: F. Bessel, viên thư ký của một hãng buôn, đồng thời là tác giả của lý thuyết về nhật thực; J. Fraunhofer, một người thợ thủy tinh ở thành phố Bavaria ở nước Đức, người phát hiện và giải thích nguyên nhân các vết đen trong dãy phổ Mặt trời. Nhưng đáng ngạc nhiên hơn cả là trường hợp của A. Hall, người tìm ra hai vệ tinh của sao Hỏa - Phobos và Deimos - vào năm 1877. Ông này vốn xuất thân thợ mộc, mọi học vấn có được đều nhờ vợ, một cô giáo dạy toán. Mặc dù vậy, một đài thiên văn đã mời ông làm việc và tại đó ông đã làm cho tên tuổi mình trở nên bất tử. Nếu A. Hall là người tự học, thì huân tước V. Rosse lại tự bỏ tiền xây đài thiên văn để nghiên cứu bầu trời cho khuây khỏa sau những cuộc hội hè triền miên của giới quý tộc. Tuy vậy, công lao của ông đối với thiên văn

học không nhỏ nếu tính tới thuyết cấu tạo xoắn của các tinh vân do ông đề xướng.

Các cha xứ cũng không chịu thua kém trong công cuộc khám phá bầu trời. Ở thế kỷ 16, cha D. Fabricius đã phát hiện ra những ngôi sao có độ sáng không ổn định, đặt nền móng cho những hiểu biết của nhân loại về kích cỡ, khoảng cách giữa các thiên hà cũng như toàn thể vũ trụ. Thế giới biết tới P. Gassendi như một nhà triết học Pháp thế kỷ 17, nhà vật lý nghiên cứu cơ học và nhà thiên văn. Chính ông là người chứng minh bằng thực nghiệm quy tắc bảo toàn chuyển động đều và áp dụng nó cho các vật thể trong vũ trụ. Nhưng cả vật lý lẫn thiên văn chỉ là những môn giải trí của tu sĩ Gassendi mà thôi.

Nếu bổ sung thêm tên tuổi của A. Clairaut, K. Gauss (toán), D' Alembert, P. Laplace (cơ học), J. Lambert, E. Mariotte (vật lý) - những nhà thiên văn nghiệp dư xuất thân từ những ngành khoa học gần gũi với thiên văn học, thì có thể khẳng định mà không sợ quá lời rằng thiên văn học là môn khoa học đại chúng, dành cho tất cả mọi người.

Đến đây, sẽ có bạn đọc nhận xét rằng chúng tôi mới chỉ dẫn những ví dụ từ những thế kỷ trước. Trong thời đại của chúng ta, liệu tình hình có khác đi chăng? Những ví dụ sau đây sẽ giúp bạn đọc tự phán xét. Trước tiên phải kể tới E. Hubble, người phát hiện ra quy luật rời xa của các tinh vân vào cuối những năm 20 thế kỷ 20. Theo phát hiện của Hubble, vận tốc của tinh vân càng lớn nếu nó ở cách ta càng xa. Điều đáng nói ở đây là E. Hubble từng tốt nghiệp khoa luật các trường đại học danh tiếng ở Chicago và Oxford. Đi theo tiếng gọi của những vì sao, ông bỏ nghề luật sư và xin vào làm việc tại đài thiên văn ở đỉnh Wilson.

Gần hơn, vào cuối những năn 40, D. Olkock , thầy giáo thể dục tại một làng nhỏ nước Anh, bỗng nhiên nổi cơn ghiền khám phá sao chổi. Vài năm sau, tên tuổi của Olkock được ghi vào bản đồ thiên văn nhờ công lao phát hiện ra một sao chổi mới. May mắn hơn, chỉ bằng một kính viễn vọng đơn giản, ông còn phát hiện ra vài ngôi sao mới sinh trong vũ trụ trước cả những nhà quan sát chuyên nghiệp tại các đài thiên văn lớn.

Chúng tôi kể thêm về thành công của một nhà thiên văn nghiệp dư nữa. Ngày 5-10-1975, H. Mori, một người Nhật Bản, trong phiên quan sát thường lệ từ góc vườn nhà mình, đã phát hiện vật thể lạ mà ông nghi là sao chổi đang di chuyển trong khu vực một chòm sao đôi. Tuy nhiên, "kẻ lạ mặt" này không có mặt trong các sách tra cứu về sao chổi. Theo thông lệ, ông phải báo ngay cho Trung tâm Sao Chổi Quốc tế. Nhưng lúc đó là nửa đêm, hơn nữa, ông còn đang dở dang công việc. Chừng nửa tiếng sau, Mori lại chộp được thêm một sao chổi mới nữa. Vào khoảng thời gian đó, hai nhà quan sát chuyên nghiệp khác cũng quan sát được ngôi sao chổi thứ nhất, còn ngôi thứ hai được bốn người khác cùng nhìn thấy, nhưng vinh dự đã thuộc về Mori, người đầu tiên phát hiện ra chúng. Theo thông lệ, tên của ông, một nhà thiên văn nghiệp dư , được đặt cho hai sao chổi vừa được tìm ra.

Nếu có nhiều nhà thiên văn nghiệp dư thì cũng có không ít nhà thiên văn chuyên nghiệp lại thể nghiệm mình trong những ngành khoa học khác và kỳ lạ thay, những phát minh của họ không vì thế mà kém phần giá trị. Năm 1611, J. Kepler đã làm một chuyến phiêu lưu vào lãnh địa của các bác sĩ, đưa ra giải thích về hiện

tượng cận thị và viễn thị. Theo lời ông, thủy tinh thể mắt người như một thấu kính khúc xạvà hội tụ ánh sáng tại một tiêu điểm nằm trên võng mạc. Trong trường hợp cận thị, do thủy tinh thể bị lồi hơn bình thường nên tiêu điểm nằm ở phía trước võng mạc. Ngược lại, ở người viễn thị, do thủy tinh thể giãn hơn nên tiêu điểm lọt về phía sau. Trong cả hai trường hợp, hình ảnh thu nhận được đều không rõ ràng. Dĩ nhiên, vì là một nhà thiên văn nên Kepler rất rành về các thấu kính và ông đã áp dụng các hiểu biết này vào y học.

Tên của nhà thiên văn chuyên nghiệp người Anh J. Herschell được ghi vào lịch sử thiên văn học với những công trình nghiên cứu về sao đôi. Ngoài ra, ông còn là người phát minh ra phương pháp rửa ảnh bằng dung dịch hyposulphit. Khái niệm "âm bản", "dương bản" cũng do chính tay ông đưa ra. Người dẫn dắt J. Herschell đến với thiên văn học chính là cha ông, một thầy giáo dạy nhạc kiêm nhạc công của nhà thờ, đồng thời là nhà thiên văn nghiệp dư. Chỉ sau khi phát hiện ra sao Thiên vương - hành tinh thứ 8 của hệ Mặt trời - cha ông mới được phong chức nhà thiên văn của hoàng gia và nhờ đó có cơ hội bắt đầu bước vào con đường chuyên nghiệp. Chị gái của J. Herschell cũng là một trong các nhà nữ thiên văn đầu tiên. Ngoài việc khám ra 8 sao chổi, 14 tinh vân, bà còn giúp đỡ em mình quan sát bầu trời. Gia đình Herschell càng nổi tiếng khi người con gái của J. Herschell gia nhập hàng ngũ những nhà khoa học nghiên cứu các vật thể trong vũ trụ.

CÁC NHÀ BÁC HỌC TỰ LẬP THÂN

Những cống hiến của K. Gauss lớn tới mức ngay lúc sinh thời người ta tôn ông là " Vua toán học". Dòng chữ này được khắc lên một kỷ niệm chương phát hành năm 1855, đúng vào năm mất của nhà bác học. Sinh ra trong gia đình người thợ ống nước nghèo khó ở thành phố Brunswick, Đức, Gauss không hề được cắp sách tới trường. Nhưng ông say mê, kiên trì tự nghiên cứu các tác phẩm của Newton, Lagrange, Euler và chẳng mấy chốc trở nên "bằng anh, bằng em". Tương tự, nhà toán học Na Uy đầu thế kỷ 19 N. Abel và G. Boole - người đặt nền móng môn toán logic - đều tự mình học toán cao cấp.

Trong số các nhà bác học vĩ đại rất nhiều người đều nhờ tự học để bước vào thế giới khoa học. Nhà hóa học người Anh J. Dalton xuất thân từ gia đình thợ dệt, kiến thức của ông được chắt lọc từ cuộc đời vừa lăn lộn kiếm sống vừa tự học. Bản thân nhà phát minh vĩ đại nhất của thế kỷ 19, M. Faraday cũng đến với khoa học bằng con đường tự trau dồi. Là con một người thợ rèn, Faraday chỉ được học qua tiểu học. Ở tuổi 13, ông đã buộc phải kiếm sống bằng nghề đóng sách. Bất chấp khó nhọc, chàng thanh niên Faraday tranh thủ những giây phút rảnh rỗi hiếm hoi để đọc sách và không bỏ sót bất kỳ cuộc diễn thuyết nào ở các hội truyền bá khoa học. Dần tự tin vào sức mình, Faraday thỉnh cầu và được H. Davy nhận vào làm việc ở Hội khoa học Hoàng gia. Sự kiện này gây sửng sốt cho mọi người. Chưa hết, chẳng bao lâu sau, Faraday, một nhân viên phòng thí nghiệm lại được chính H. Davy giao nhiệm vụ giảng dạy. Chính vì thế, người đời sau cho rằng phát minh lớn nhất của Davy là phát hiện ra Faraday.

Con đường đến với khoa học của nhà bác học Nga thế kỷ 19 P. Lebedev, người phát hiện áp suất ánh sáng, cũng không kém phần quanh co. Tuy sớm say mê vật lý nhưng vì không có bằng trung học nên ông không thể thi vào các trường đại học ở Nga. Chàng trai bèn bỏ ra nước ngoài vừa làm việc trong các phòng thí nghiệm vật lý ở một số nước Tây AÂu, vừa tự học. Sau khi bảo vệ thành công luận án, ông trở về Nga. Phát minh đem lại cho ông tên tuổi tầm cỡ thế giới được thực hiện chính trên quê hương ông.

So với những tên tuổi mà chúng ta đã nêu , nhà tự nhiên học người Pháp thế kỷ 19 J. Fabre mới thật là quán quân trong tự học. Cảnh túng quẫn của gia đình đã buộc ông phải rời bỏ gia đình lang thang kiếm sống. Cuộc sống lãng du của người chăn cừu hay cảnh cực nhọc của người phu khuân vác mà ông từng phải nếm trải trong nhiều năm đều không cản trở nổi những bước tiến của Fabre trên con đường mày mò tự học. Học vấn của J. Fabre rất rộng. Ông hiểu biết sâu sắc toán học, thiên văn học, động vật học, khảo cổ học và nhiều môn khoa học tự nhiên khác. Ông cũng để lại cho hậu thế không ít vần thơ. Đáng chú ý là tất cả những gì vừa kể không phải chỉ là những thú tiêu khiển nhất thời mà thôi. J. Fabre nghiên cứu rất nghiêm túc và đã nhận được những học vị khoa học về các môn toán, hóa, động vật học và văn chương. Thế nhưng, đa phần cuộc đời kéo dài trên 90 năm của ông được dành cho môn côn trùng học. J. Fabre là tác giả của bộ sách 10 tập "Những ghi chép về côn trùng học". Theo ý kiến của giới khoa học, công trình này chứa một khối lượng khổng lồ các quan sát mà một tập thể các chuyên gia với những thiết bị thí nghiệm tốt nhất cũng chưa chắc làm được.

Ở những thế kỷ trước, khoa học chưa đi thật sâu vào bản chất của tự nhiên, chưa đạt tới mức trừu tượng như ngày nay, nên thành công của các nhà nghiên cứu nghiệp dư hay của những nhà khoa học thành đạt nhờ con đường tự học cũng không phải là điều quá khó giải thích. Nhưng trong thời đại của chúng ta, những ví dụ tương tự không phải là hiếm, tuy không được chói lọi như trong quá khứ.

Vào đầu thế kỷ 20, trên bầu trời toán học một ngôi sao sáng chợt lóe, nhưng đáng tiếc cũng sớm tắt. Đó chính là S. Ramanujan, nhà toán học người AÁn Độ. Người có công phát hiện ra S. Ramanujan là G. Hardy bởi lẽ chính Ramanujan đã đề nghị Hardy xem lại công trình của mình về lý thuyết số học, sau khi nó đã bị hai nhà toán học người Anh có tiếng tăm khác bác bỏ. Điều thú vị chính ở chỗ ban đầu Ramanujan chỉ là một nhân viên văn phòng với học vấn vừa đủ để viết thư, ghi chép. Nhưng Ramanujan rất chăm chỉ tự học. Chính Hardy là người thầy giúp ông bước vào thế giới toán học.

Nhà di truyền học người Anh R. Fischer là tay ngang trong toán học. Thế nhưng cuốn sách về toán thống kê của ông đã trở thành cuốn sách giáo khoa kinh điển, mặc dầu lúc mới ra đời nó phải hứng chịu những lời chỉ trích dữ dội từ phía các nhà toán học "chính cống". Phải chăng vì tác giả của nó không hề có bằng cấp, danh hiệu gì trong ngành toán, không sử dụng những phương pháp sẵn có của toán học? Nhưng có lẽ chính những điều đó đã khiến cho nội dung cuốn sách của Fischer trở nên độc đáo, bất tử.

Bạn đọc có thể chưa biết rằng nhà bác học người Anh U. Eshby, một trong những ông tổ môn điều khiển học, là một bác sĩ . Ông bỏ nửa cuộc đời mình làm việc trong các bệnh viện tâm thần. Sau khi

rời y khoa, Eshby tự nghiên cứu toán học, lý thuyết thông tin... thâu thập toàn bộ những kiến thức cần thiết làm nền móng cho việc xây dựng môn điều khiển học.

Hồi những năm 50 thế kỷ 20, các nhà nghiên cứu Mỹ đã làm một thí nghiệm độc đáo như sau: Họ giao cùng một đề tài cho hai nhóm các nhà khoa học. Nhóm thứ nhất gồm các chuyên gia về đề tài đã ra. Các nhà khoa học thuộc những ngành khác được xếp chung vào nhóm thứ hai. Kết quả cho thấy nhóm thứ hai không những hoàn thành nhiệm vụ, hơn thế, những giải pháp của họ còn độc đáo hơn so với lời giải đáp của các chuyên gia. Để loại trừ khả năng nhầm lẫn, người ta thiết kế lại đề tài. Bây giờ nhóm các chuyên gia đã trở thành những kẻ nghiệp dư, còn nhóm thứ hai gồm toàn các chuyên gia. Rốt cục, các tay nghiệp dư bao giờ cũng hành công hơn.

Bây giờ, đã tới lúc tìm lời giải thích cho câu hỏi tại sao trong nghiên cứu khoa học, nơi đòi hỏi học vấn, sự uyên bác lại có chỗ cho những kẻ tay ngang.

TRÍ TƯỞNG TƯỢNG BỊ CHÌM TRONG BIỂN KIẾN THỨC

Xin nhắc lại, đặc điểm cơ bản của những nhà nghiên cứu nghiệp dư là sự thiếu am hiểu, không được thông tin đầy đủ và niềm say mê tìm tòi khám phá một lĩnh vực mới lạ. Ngược lại, các chuyên gia là những người biết mọi ngóc ngách trong ngành mà họ đang làm việc sau khi được dày công đào tạo. Thế nhưng, trong những ví dụ mà chúng ta đã kể trên (chúng không hiếm), chính việc không am hiểu lại trở thành ưu việt, còn sự uyên bác đâm ra sự thất thế. Bản thân các chuyên gia cũng phải công nhận sự thật này. Đề cập tới các nhà nghiên cứu nghiệp dư, W. Ramsay, nhà hóa học Anh cuối thế kỷ 19 - đầu

thế kỷ 20 thừa nhận rằng một khối lượng khổng lồ những kiến thức về một lĩnh vực chuyên sâu thường ngăn cản quá trình sáng tạo hơn là giúp nó. Uy tín của W. Ramsay, với tư cách một nhà bác học lớn, cho phép chúng ta tin tưởng vào nhận định của ông. Chính Ramsay đưa ra phương pháp xác định khối lượng phân tử của chất lỏng thông qua sức căng bề mặt. Ông là người phát minh khí hêli, cùng với J. Rayleigh tìm ra argon, chung sức với M. Travers khám phá kripton, xenon và neon. Đồng thời W. Ramsay còn là một nhà sáng chế. Ngoài việc tự tay thiết kế cân tiểu li, ông còn là tác giả phương pháp khí hóa than ngay trong lòng đất.

Theo lời kể của nhà triết học Xô viết B. Glazunov, trong hàng ngũ các nhà toán học lớn của thế kỷ 20 vẫn truyền tụng ý kiến cho rằng sự uyên bác thái quá chẳng giúp gì được mà chỉ cản trở việc tìm ra những cái mới.

Thông thường, người ta thường dựa trên ba yếu tố quan trọng nhất sau đây để đánh giá một nhà bác học: uyên bác, khả năng sáng tạo, chuyên cần. Thế nhưng, theo ý kiến của các nhà khoa học Pháp, người tốt nhất không cần hội đủ ba yếu tố mà chỉ cần hai yếu tố sau, tức là khả năng sáng tạo và chăm chỉ làm việc. Theo thống kê, đa số các phát minh lớn nhất của nhân loại đều thuộc về nhóm những nhà bác học này, mặc dù họ chỉ chiếm có 3% trong tổng số những nhà nghiên cứu khoa học. Như vậy, từ góc độ đánh giá khả năng sáng tạo, sự uyên bác bị đẩy lui xuống hàng thứ yếu, thậm chí còn bị coi là nhân tố ngăn trở.

Sự uyên bác thái quá, tức hiện tượng nhà nghiên cứu khoa học có quá nhiều thông tin chi tiết, thường có những phản tác dụng sau: Thứ

nhất, nó không cho phép nhìn vấn đề đang nghiên cứu một cách toàn cục với những quy luật chính yếu; Thứ hai, ức chế trí tưởng tượng; Thứ ba, nó dễ làm nhà nghiên cứu xao lãng, quên mất mục tiêu nghiên cứu đã được đề ra từ trước.

Khi nhà vật lý người Mỹ G. Moranu khoe với H. Selye rằng ông đang chế tạo kính hiển vi điện tử có khả năng phóng đại 2.000.000 lần, nhà bác học già tỏ ra rất sửng sốt. Sau khi đã định thần, H. Selye nhận xét theo cách riêng của mình: "Con người thiên tài này đang tiêu phí trí lực của mình để thiết kế một công cụ làm giảm tầm nhìn của mình hai triệu lần!" Câu chuyện đùa này rất đáng để chúng ta suy gẫm.

Dưới dây chúng tôi xin dẫn một câu chuyện khác minh họa tình trạng chết chìm trong biển thông tin. Các nhà viết tiểu sử về W. Hamilton kể lại rằng trước khi bắt tay giải quyết một vấn đề cụ thể, ông có thói quen nghiên cứu rất kỹ tất cả các tư liệu liên quan. Hamilton luôn đọc và ghi chép nhiều tới mức công việc vượt ra ngoài giới hạn kiểm soát của chính ông. Thế rồi, ông đâm ra ngán ngại trước khối lượng khổng lồ của những tài liệu thu thập được và thường xuôi tay bỏ dở việc nghiên cứu. Các nhà viết tiểu sử của ông than rằng: "Không nghi ngờ gì nữa. Giá như Hamilton đọc ít hơn, có lẽ ông đã phát minh nhiều hơn".

Trong những giai đoạn nhất định, người nghiên cứu khoa học phải biết tự giới hạn mình, không nhất thiết săm soi đến dây mơ rễ má của hàng núi sách vở. Hồi đầu thế kỷ này, trước khi Rutherford khám phá ra hiện tượng phân rã hạt nhân, bản thân ông cũng mới chỉ hiểu lơ mơ về vấn đề này. Thế nhưng, Rutherford đâu có cần tới sự uyên bác mà vẫn tìm ra cái mới. Về việc này, Kapitsa đã nhận xét: "Trong giai

đoạn đó, tính chính xác, khúc chiết thường thấy ở các nhà khoa học chuyên nghiệp thường bóp chết những giả thuyết táo bạo".

Đôi lúc sự thiếu hiểu biết lại là điều may mắn cho khoa học. Khi đưa vận tốc ánh sáng vào các phương trình điện động lực, J. Maxwell dựa vào những số liệu của nhà vật lý người Pháp L. Fizeau. Thế nhưng, Fizeau đã nhầm khi cộng thêm vào vận tốc ánh sáng trong môi trường chuyển động với vận tốc chuyển động của chính môi trường đó. Sau này, A. Michelson đã chứng minh rằng vận tốc của ánh sáng là một đại lượng bất biến và trong trường hợp ánh sáng nguyên tắc tổng hợp vận tốc được áp dụng trong các chuyển động cơ học không còn hiệu lực. Giá lúc đó, J. Maxwell biết được điều này, ông đã không đưa vận tốc ánh sáng vào các phương trình của mình.

Để kết luận, chúng tôi dẫn lại lời của nhà vật lý người Đức thế kỷ 18 G. Lichtenberg: "Những con mọt sách hiếm khi phát minh ra những điều lớn lao". Chẳng phải ngẫu nhiên mà ông khuyên hậu thế: "Muốn sáng tạo, hãy thường xuyên ngồi một mình".

ĐIẾC KHÔNG SỢ SÚNG

Sự uyên bác thái quá đem lại những hệ quả không mong muốn bởi lẽ nó dập tắt trí tưởng tượng. Đồng thời với việc lĩnh hội kiến thức, nhà chuyên môn cũng hấp thụ luôn những khuôn mẫu trong cách suy nghĩ mà họ sẽ đem ra sử dụng trong khi giải quyết những vấn đề khoa học. Thế nhưng, với thời gian, những khuôn mẫu đó sẽ trở nên không hợp thời. Như thế có nghĩa là chúng ta càng biết nhiều thì định kiến trong chúng ta càng mạnh. Chẳng thế người Đức thường nói rằng khi ta trình bày một ý kiến thì đồng thời ta cũng đã trói buộc bản thân

vào một định kiến. Nhà nghiên cứu A. Whithead đã từng nhận xét rằng "khoa học sẽ chẳng có tương lai nếu không biết quên đi các bậc tiền bối". Tất nhiên, mỗi nhà khoa học phải biết tới những kiến thức được nhân loại tích lũy, thế nhưng không thể tìm được một điều gì hoàn toàn mới mẻ từ những "đơn thuốc" cũ.

Trong thực tế, rất thường hay xảy ra những chuyện ngược đời theo kiểu " Mọi người đều biết rằng điều đó là không thể được. Ấy thế rồi một kẻ lạ hoắc không biết đến điều không thể đó lại biến nó thành có thể". Câu này được hiểu như sau: Các chuyên gia lão luyện khẳng định rằng không làm được và họ đưa ra rất nhiều nhiều lý luận hợp lý chứng minh điều khẳng định của mình. Thế nhưng, một tay nghiệp dư không hề biết tới tất cả những lý luận đó lại dám tò mò sục sạo và nhiều khi khám phá ra điều mới mẻ. Tình thế này giống như câu nói của người xưa "điếc không sợ súng". Dưới đây, chúng ta có vài ví dụ rất thú vị về điều trái khoáy này.

Sau khi lặp lại thành công thử nghiệm của nhà vật lý Nga A. Popov truyền tín hiệu vô tuyến nhờ sóng điện từ, một người Ý tên G.Marconi liền ước mơ tới việc truyền tín hiệu này xuyên Đại Tây Dương. Không chỉ ước mơ, Marconi tin vào tính hiện thực của đề án, cho rằng chỉ cần tăng công suất nguồn phát và cải thiện độ nhạy của máy thu. Ý tưởng của G. Marconi bị các chuyên gia thời đó đem ra làm trò cười cho thiên hạ. Họ cho rằng dự án của Marconi chỉ mê hoặc được những kẻ không có kiến thức sơ đẳng về sóng điện từ. Quả tình, vì sóng điện từ truyền theo đường thẳng nên nó không thể lượn nửa vòng Trái đất để tới bờ bên kia Đại Tây Dương như Marconi đề nghị.

G. Marconi không phải là nhà vật lý, ông chỉ là một nhà kỹ thuật thực hành. Nhưng trước tiên và trên hết ông là một nghiệp chủ năng động, tuy rằng không được học hành bao nhiêu về kỹ thuật. Ông đã từng mày mò thử nghiệm máy điện báo không dây và bất ngờ thành công, vì vậy, lần này ông bỏ ngoài tai mọi lời công kích của các chuyên gia. Cuối cùng, dự án của Marconi đã thành công vào năm 1897, đặt ra cho các chuyên gia một câu hỏi nhức đầu.

Thực ra, cả G. Marconi lẫn các nhà vật lý thời đó đều chưa biết đến sự tồn tại của một lớp đặc biệt của khí quyển Trái đất - tầng điện ly. Chính tầng điện ly đã phản xạ sóng điện từ ngược trở về mặt đất, nhờ đó ở bên kia đại dương có thể thu được tín hiệu vô tuyến phát từ lục địa châu Âu. Mãi tới năm 1902, tức năm năm sau thành công của G. Marconi, hai nhà khoa học Mỹ và Anh mới phát hiện ra tầng điện ly và tên của họ đã được đặt cho lớp khí quyển này, tầng Kenelly - Heaviside.

Nếu G. Marconi rành rọt về định luật lan truyền sóng điện từ như các chuyên gia khác thì có lẽ ông chẳng dám liều lĩnh đưa ra dự án truyền tín hiệu vô tuyến vượt Đại Tây Dương. Mặt khác, nếu không có G. Marconi, một nhà nghiệp dư háo hức và bướng bỉnh thì có lẽ mọi việc phải chờ thêm năm năm nữa, cho tới khi phát hiện ra tầng điện ly.

Vào những năm 20, tình thế tương tự cũng đã xảy ra với nhà khoa học Mỹ E. Lorenz khi đề nghị chế tạo các máy gia tốc hạt cơ bản - xiclotron. Ông đã vấp phải sự chống đối quyết liệt từ phía các chuyên gia. Họ lý luận rất chặt chẽ và kết luận hiệu suất của máy không đáng kể. Thế nhưng, người ta vẫn cứ chế tạo và kỳ lạ thay kết quả không như các chuyên gia dự đoán. Thì ra trong quá trình vận hành máy,

xuất hiện một từ trường và chính từ trường này đã bổ sung năng lượng làm tăng hiệu suất máy. Chính vì vậy, sau này máy có tên máy gia tốc cộng hưởng từ.

Chúng ta cùng quay lại trường hợp của H. Selye, người khám phá hội chứng stress. Khi còn là một sinh viên trường y, tức là khi tư duy chưa bị trói chặt vào những khuôn thước nhất định đã hình thành trong y khoa, H. Selye tự hỏi tại sao người ta lại bỏ ra nhiều công sức đến thế để nghiên cứu và chữa trị các bệnh cụ thể mà không chú ý tới những dấu hiệu đặc trưng cho tất cả các bệnh khác nhau. Sau này, chính H. Selye thừa nhận: "Lúc đó, nếu tôi biết nhiều hơn, chắc chắn tôi đã không đặt ra câu hỏi đó".

Đương thời, khi tuyên bố rằng các chuyên gia chỉ là những kẻ phá hoại, nhà triệu phú Mỹ nổi tiếng H. Ford nhận xét rằng họ rất nhanh chóng moi móc ra những khiếm khuyết của ý tưởng mới và đưa ra trăm ngàn trở ngại để bóp chết nó. "Họ rất thông minh và đầy kinh nghiệm để giải thích một cách chính xác tại sao không nên làm cái này cái nọ. Họ tiên đoán được những giới hạn và trở ngại". Ford đánh giá về các chuyên gia. Nhưng liền đó, là tay kinh doanh lão luyện, ông rút ra kết luận thực tiễn theo cách nhìn của riêng ông: "Nếu muốn hạ các đối thủ của mình bằng những phương cách hèn hạ, tôi chỉ cần đẩy cho họ một đám chuyên gia. Ngập trong một đống những lời khuyên khôn ngoan, các đối thủ của tôi sẽ chẳng thể bắt tay vào làm việc gì". Chính H. Ford cũng từng thừa nhận rằng không bao giờ ông thuê các chuyên gia thực thụ.

Trong lịch sử, cũng không hiếm những chuyện tương tự về các chuyên gia. Khi dự án đầu máy xe hỏa của Stephenson ra đời, các

nhà khoa học Anh đã từng lớn tiếng chối bỏ nó lấy lý do là bánh xe vận tốc lớn sẽ không bám vào đường ray. Thế nhưng, xe hỏa vẫn ra đời chở người, hàng hóa. Sau một vài cải tiến, vận tốc xe hỏa thời đó đạt mức 15 km/giờ. Ngay lập tức, các chuyên gia lại lao vào tranh luận rất nghiêm túc xem liệu con người có chịu nổi vận tốc "lớn" đến thế hay không. (!?)

THEO QUY LUẬT TỰ NHIÊN, CÁI NÀY KHÔNG BAY ĐƯỢC

Chúng tôi sẽ tiếp tục cung cấp cho bạn đọc những ví dụ về trò cản mũi kỳ đà của các chuyên gia trên những khúc quanh chập chững của ngành hàng không vũ trụ, thời điểm cần tới những ý tưởng táo bạo.

Thực ra mong muốn của con người được bay lượn trong bầu không khí như chim tung cánh đã xuất hiện từ thời xa xưa, có thể ngay từ khi con người bắt đầu biết mơ ước. Nhưng chỉ tới cuối thế kỷ trước, giấc mộng mới có khả năng trở thành hiện thực nhờ những tay nghiệp dư táo bạo. Còn các chuyên gia thì sao? Người khai hỏa phản đối là nhà thiên văn học người Pháp thế kỷ 19 J. Lalande. Ông cho rằng không thể tồn tại các khí cụ bay, vì tất cả chúng đều nặng hơn không khí. Ngay E. Siemen nhà sáng chế tài năng người Đức thế kỷ 19, cũng hòa giọng với Lalande. Thời đó, ý kiến của Siemens rất được coi trọng, hiển nhiên nó sẽ ảnh hưởng tới tiến bộ kỹ thuật. Ngay H. Helmholtz cũng trở thành người cản đường khi ông kết luận rằng không một cơ cấu máy móc nào có thể cất cánh được. Chính vì thế, các giới chức tài chánh Đức rất dè dặt với các dự án chế tạo máy bay.

Tình hình ở các nước khác cũng không khá hơn. Tuy vậy, giới nghiệp dư vẫn rất nồng nhiệt với vô số thử nghiệm, tìm tòi, bất chấp

điều có thật là chưa mô hình nào có thể cất cánh. Các nhà khoa học tiếng tăm cuối thế kỷ 19, khi được đề nghị bình luận về các dự án máy bay đều lắc đầu. Ví dụ, S. Newcomb, giáo sư thiên văn học người Mỹ, người chủ biên Niên giám thiên văn Hoa Kỳ thời đó viện dẫn rất nhiều con số và tính toán để chứng minh rằng các cơ cấu nặng hơn không khí đều không thể cất cánh khỏi mặt đất.

Nhưng chỉ vài năm sau, vào năm 1903, anh em Wilbur và Orville Wright đã thực hiện thành công chuyến bay đầu tiên. Mặc dù chiếc máy bay do họ sáng chế chỉ cất cánh lên rồi lại hạ xuống vài lần trong vòng 59 giây, nhưng dù sao thì vẫn là chuyến bay của "những cơ cấu máy móc nặng hơn không khí". Thực ra, ngay từ cuối thế kỷ 19, trước thành công của anh em Wright khá lâu, một chiếc máy bay do nhà sáng chế người Nga tên Modzayski đã cất cánh khỏi mặt đất.

Xin lưu ý rằng anh em Wright và Modzayski đều là những nhà sáng chế nghiệp dư. Anh em nhà Wright ban đầu là chủ xưởng in. sau đó họ lập xưởng sửa chữa xe đạp. Năm 1896, sau tai nạn trong lúc thử nghiệm dẫn tới cái chết của O. Lilienthal, nhà hàng không người Đức, Wilbur và Orville bắt đầu quan tâm tới ngành hàng không, bắt tay nghiên cứu chế tạo máy bay. Họ trang bị cho máy bay động cơ đốt trong và dần hoàn thiện cấu trúc của nó. Cũng như anh em nhà Wright, A. Modzayski cũng không phải là chuyên gia trong lĩnh vực hàng không. Ông chỉ là một sĩ quan hải quân tò mò nghiên cứu khả năng bay của chim, diều.

Thế nhưng, bất chấp những thành công của anh em Wright, S. Newcomb vẫn cố chấp. Lần này, ông ta tuyên bố rằng, dù cho máy bay có cất cánh lên được, nó cũng không thể chở được thêm bất cứ

vật gì, "dù chỉ một tấm gỗ xẻ". Ngay cả khi các chuyến bay đã trở thành hiện thực, một chuyên gia khác là nhà thiên văn học người Mỹ W. Pickering vẫn cố gắng chứng minh rằng các chuyến bay đường dài - ví dụ vượt đại dương - là không khả thi.

Sự chống đối của các chuyên gia chắc chắn có ảnh hưởng nhất định tới chính quyền. Không phải ngẫu nhiên mà vào thời điểm anh em Wright đang lận đận với các cuộc thử nghiệm thì Thượng viện Mỹ đã thông qua một dự luật cấm quân đội không được tài trợ cho các dự án chế tạo máy bay. Đồng thời cơ quan đăng ký sáng chế Hoa Kỳ cũng tuyên bố không nhận đơn xin bảo hộ các sáng chế liên quan tới máy bay, xếp nó vào loại động cơ "vĩnh cửu" mà từ lâu người ta đã không còn quan tâm.

Đối với trường hợp A. Modzayski, lúc đầu Bộ Chiến tranh đồng ý cấp tiền cho các cuộc thử nghiệm (có lẽ vì chính nhà hoá học vĩ đại D. Mendeleiev có chân trong ủy ban xét duyệt). Nhưng sau đó, một ủy ban mới lại cho việc thiết kế máy bay có cánh bất động là một sai lầm. Các thành viên ủy ban xét duyệt cho rằng cánh máy bay phải vẫy giống cánh chim. Bị từ chối, A. Modzayski bỏ tiền túi thực hiện đề án của mình.

Trong lịch sử tên lửa, cách chuyên gia cũng thường tạo ra những rào cản trên con đường phát triển. Những ý tưởng về tên lửa và các chuyến bay vào vũ trụ đã xuất hiện từ nửa sau thế kỷ 19, và không chỉ có ở trong tiểu thuyết viễn tưởng của các nhà văn như J. Verne mà còn trong các công trình nghiên cứu khoa học, ví dụ của R. Godard. Đồng thời, một loạt nhà khoa học tự cho mình là chuyên gia trong lĩnh vực hoàn toàn mới mẻ này vin vào các quy luật tự nhiên cố gắng chứng

minh tính bất khả thi của các dự án tên lửa. Ví dụ, họ cho rằng trong vũ trụ tên lửa bị mất điểm tựa là không khí nên không thể bay được.

Các chuyên gia cũng không bỏ qua ông tổ của ngành hàng không vũ trụ K. Tsiolkovski. Nhưng trước tiên chúng ta nói sơ về cuộc đời ông. Thủa nhỏ K. Tsiolkovski không được học hành tới nơi tới chốn. Năm lên 9 tuổi, sau một cơn sốt phát ban ông bị bệnh ù tai phải bỏ học. Cuộc đời ông là cả quá trình tự học. Trong nhiều trường hợp, do không có kiến thức đầy đủ nên những giải pháp của ông đưa ra cũng thuộc loại thường, không có gì độc đáo. Nhưng cũng chính vì nguyên nhân đó, có những lúc ý tưởng của ông rất độc đáo, mới mẻ, vượt quá sức tưởng tượng những người cùng thời và bị họ coi là kỳ quặc. Họ cho rằng chỉ có kẻ điên mới bàn về chuyến bay giữa các hành tinh ngay khi con người chưa biết cách làm thế nào để nâng mình khỏi mặt đất bay lên không trung.

Thời gian trôi, khả năng bay vào vũ trụ ngày càng trở nên hiện thực nhờ những phát minh nối tiếp phát minh. Thế nhưng, sự hoài nghi từ các nhà chuyên môn "thông thái" không hề giảm đi. Năm 1926, giáo sư người Anh A. Bikerton bày tỏ thái độ khinh miệt đối với ý tưởng của Tsiolkovski: "Một ý tưởng ngu ngốc chưa từng thấy!" Nực cười nhất là chỉ đúng một năm trước ngày vệ tinh nhân tạo được phóng lên quỹ đạo Trái đất (1957), vị giáo sư thiên văn học của Hoàng gia Anh, ngài R. Van der Booly, vẫn lớn tiếng tuyên bố các chuyến bay vào vũ trụ chỉ là chuyện "vớ vẩn", là chuyện "không thể thực hiện được".

Như ta thấy, sự uyên bác đôi lúc chỉ là vật cản trên con đường sáng tạo, còn sự thiếu hiểu biết không hiếm khi lại dẫn tới những ý tưởng mới mẻ, độc đáo. Bạn sẽ thắc mắc vậy ra các nhà bác học uyên bác,

rành rẽ chuyên môn lại trở nên vô tích sư, nhường chỗ cho những tay nghiệp dư tự học?

Để trả lời câu hỏi này, chúng tôi nhắc lại quan điểm của mình: Các phát kiến lớn bao giờ cũng phá bỏ thế giới quan cũ, do đó không thể suy luận ra chúng từ những định luật cũ, bằng những phương pháp cũ. Để vượt qua những định kiến, thường xảy ra hai khả năng: nhà nghiên cứu chuyên nghiệp vượt qua được định kiến sẵn có trong khuôn khổ chuyên môn hẹp của mình bằng cách mở rộng tầm hiểu biết chung, vượt sang các lĩnh vực khác để từ đó nhìn lại. Hoặc những tay nghiệp dư, những kẻ "ngoại đạo" vô tình lạc vào chuyên môn hẹp sẽ cung cấp cách nhìn hoàn toàn mới mẻ đối với những vấn đề trong chuyên môn đó.

GIẢI TRÍ BẰNG TOÁN HỌC

Trước tiên, chúng ta nên ghi nhận rằng cái nhìn của người ngoài cuộc thường đem lại những kết quả bất ngờ. Bằng kinh nghiệm sống của mình hầu như người nào cũng biết điều này. Ví dụ sau đây chẳng liên quan gì tới nghiên cứu khoa học nhưng chúng cho bạn đọc một khái niệm về điều chúng tôi muốn trình bày.

Tại cao ốc văn phòng nọ, nhân viên than vãn ngày càng nhiều về tình trạng kẹt thang máy buộc họ phải tiêu phí thời gian chầu chực. Theo yêu cầu của Giám đốc, một nhóm kỹ sư, chuyên gia về thang máy được triệu tới nghiên cứu. Họ đo đạc, theo dõi thời gian, đếm số người, lập một lô bản vẽ… và quyết liệt tranh cãi bảo vệ phương hướng giải quyết. Tham gia cuộc họp có trưởng phòng nhân sự, một nhà xã hội học. Ông này đề nghị gắn bên cửa vào thang máy những

chiếc gương soi loại lớn. Sau khi cân phân, Giám đốc quyết định lựa chọn phương án này. Quả thực, những lời than vãn giảm hẳn đi. Vị trưởng phòng này không phải là chuyên gia về thang máy, nhưng ông ta nhận thấy rằng những lời than phiền lây lan phần lớn xuất phát từ yếu tố tâm lý vì kết quả đo đạc cho thấy thời gian chờ đợi thang máy không dài như người ta tưởng. Trong lúc chờ đợi, theo thói quen ai cũng soi gương để chỉnh trang lại mình và tò mò quan sát người khác làm việc đó. Như vậy, thời gia dường như trôi đi nhanh hơn.

Mặc dù trong nghiên cứu khoa học tình thế không đơn giản như ví dụ trên, nhưng trong rất nhiều trường hợp những ý tưởng hay ho nhất lại xuất phát từ những người ngoài cuộc, những chuyên gia trong những lĩnh vực khoa học kế cận hoặc những lĩnh vực xa lắc xa lơ, thậm chí đối nghịch.

Một nhà khoa học muốn thành công không thể tự giam mình trong bốn bức tường chuyên môn riêng mà phải mở rộng tìm tòi sang những lãnh vực kế cận. Nhà văn và đồng thời là nhà vật lý người Đức G. Lichtenberg từng có câu nói khá nổi tiếng: "Nhà hóa học nào chỉ biết đến hóa học thôi thì sẽ chẳng biết gì về nó". Còn M. Born từng thú nhận: "Chưa bao giờ những cơ hội trở thành một chuyên gia cám dỗ nổi tôi. Tôi thích làm một kẻ nghiệp dư suốt đời, ngay cả trong lĩnh vực mà người khác coi là chuyên môn của tôi". Bằng kinh nghiệm của chính bản thân M. Born viết: "Để viết ra một cuốn sách khoa học có giá trị, không cần phải là một chuyên gia. Chỉ cần nắm được bản chất vấn đề và dĩ nhiên, phải đổ mồ hôi sôi nước mắt". Chúng tôi thiết nghĩ không cần phải nói thêm vì cuộc đời và những cống hiến cho khoa học của ông đủ để đảm bảo cho những lời phát biểu của ông.

Người ta thường kể rằng một hãng công nghiệp của Mỹ cứ mỗi tháng một lần lại mời M. Gell - Mann, một trong các nhà vật lý lý thuyết lớn nhất thời đại chúng ta đến tư vấn. Chủ công ty không mời ông tới giảng về vật lý lý thuyết mà muốn biết cách nhìn của ông đối với việc kinh doanh của họ - lĩnh vực xa lạ đối với ông. Chắc chắn, những ý kiến mới lạ của ông có lợi nên công ty mới bỏ tiền thuê.

Ngoài những nhà nghiên cứu nghiệp dư vốn hoạt động trong lãnh vực khoa học tự nhiên, còn có rất nhiều người chuyển từ các ngành khoa học xã hội sang và không phải vì thế mà những phát minh của họ kém phần vĩ đại. Trước tiên, chúng ta đề cập đến những người coi toán học và vật lý học như những món giải trí.

Một trong những tay nghiệp dư vĩ đại đó là P. Fermat, niềm tự hào của khoa học Pháp và toàn thế giới. Ngày nay, các công trình của ông được học sinh biết đến nhiều nhất là lý thuyết số, phương pháp tọa độ. Hơn ba thế kỷ đã trôi qua, nhưng vẫn chưa ai chứng minh được định lý Fermat tổng quát, mặc dù nó được trình bày ở dạng rất đơn giản. Người ta cho rằng, để chứng minh được toàn bộ định lý này cần phải chờ sự ra đời của một lý thuyết khác rộng hơn. Xin nói thêm rằng mãi cho tới tận cuối Chiến tranh thế giới lần thứ I vẫn tồn tại giải thưởng cho ai chứng minh được định lý Fermat tổng quát. Còn định lý Fermat hiện sinh viên thường gặp trong các giáo trình lý thuyết số cũng được nhà bác học nêu ra nhưng không chứng minh. Sang thế kỷ 18, lần đầu tiên L. Euler mới đưa ra cách chứng minh. Tuy có đầu óc toán học vĩ đại như vậy nhưng suốt đời Fermat không hề từ bỏ nghề luật mà ông đã học được ở trường đại học Toulouse. Mẹ ông xuất thân từ một gia

đình có rất nhiều người làm luật sư. Bản thân Fermat, sau một thời gian mở văn phòng luật sư riêng, làm cố vấn luật cho cho viện dân biểu tỉnh Toulouse. Ông theo đuổi nghề luật cho tới khi đột ngột qua đời tại thành phố nhỏ Castres, ngay trong lúc tham gia phiên tòa mà ông đang tham dự theo công vụ.

Từ năm 28 tuổi, tay viên chức nhỏ này lại rất say mê toán học. Và không chỉ toán học. Fermat còn rành các ngôn ngữ cổ đại, thường làm thơ bằng tiếng mẹ đẻ, tiếng Tây Ban Nha và cả tiếng La tinh. Fermat có thể trở thành một nhà toán học chuyên nghiệp nhưng ông thực tâm chỉ coi toán học là môn giải trí. Ông chia sẻ cuộc đời mình cho cả toán học và luật học. Theo chứng nhận của người đương thời, Fermat là một viên chức mẫn cán được đồng nghiệp kính trọng nhờ học vấn sâu rộng, đặc biệt trong lĩnh vực luật.

Tương tự Fermat, H. Leibniz là tiến sĩ luật học đồng thời có bằng thạc sĩ triết học. Thời thanh niên ông làm việc tại bộ ngoại giao, từ năm 30 tuổi cho tới cuối đời ông lần lượt trở thành thủ thư, nhà viết sử rồi cố vấn đối ngoại của công tước xứ Hanover. Leibniz còn là nhà hoạt động xã hội lớn. Ông sáng lập Viện hàn lâm khoa học Berlin và là vị chủ tịch đầu tiên của Viện. Sau những cuộc gặp gỡ với Sa hoàng Piotre I tại Đức, Leibniz ủng hộ mạnh mẽ việc thành lập Viện hàn lâm khoa học Nga.Thực ra, Leibniz chỉ bắt đầu đi sâu vào toán học khi ông 26 tuổi, tranh thủ những lúc rảnh rỗi trong thời gian làm việc ở phái bộ ngoại giao tại Paris. Ông tự nghiên cứu các tác phẩm của R. Descartes, B. Cavalieri, B. Pascal để nâng cao kiến thức toán học của mình. Năm 17 tuổi, Leibniz đã từng một lần thử dấn thân vào toán học, nhưng rồi nhiệt tình mau chóng nguội lạnh. Lần này, sự say mê

của ông dường như sâu sắc hơn và kết quả là chúng ta thấy tên của ông trong số những nhà toán học vĩ đại. Ngoài những công trình lưu danh cho hậu thế trong lãnh vực tích phân, ông còn phát hiện ra cái mà người đời sau gọi là "chuỗi Leibniz", mô tả cơ cấu của chiếc máy tính thô sơ khiến ông trở thành ông tổ máy tính. Leibniz là người đề nghị cách ghi nhị phân, đưa ra khái niệm algorithme (thuật toán). Các dấu vi phân, tích phân được sử dụng cho tới ngày nay cũng thuộc về công lao của ông. Tuy vậy, đối với ông, toán học vẫn chỉ là thú giải trí và không phải lúc nào nó cũng dễ dàng. "Đối với tôi, đại số của Descartes quá khó" - Leibniz thú nhận.

P. Fermat và H. Leibniz không phải là ngoại lệ. Khi bắt đầu con đường nghiên cứu khoa học lâu dài ở nước Nga, L.Euler cũng chưa phải là nhà toán học. Được đào tạo theo ngành ngữ văn nhưng ông lại rẽ ngang và nổi tiếng nhờ toán học. Nhà bác học Đức thế kỷ 19 H. Grassmann cũng xuất thân từ một người nghiên cứu ngôn ngữ. Ham mê với toán học, ông là người đầu tiên nghiên cứu một cách có hệ thống không gian Euclid làm cơ sở cho các phép tính véctơ và tenxơ mà khoa học ngày nay không thể thiếu chúng.

Trong vật lý, số lượng phát minh thuộc về các nhà khoa học xuất thân từ các ngành nhân văn cũng không ít. Lịch sử khoa học đã có thể không có tên Otto von Guenricke, nhà vật lý Đức thế kỷ 17, nếu vị luật sư trẻ Otto không du ngoạn tới thành phố Leiden của Hà Lan. Tại đó ông đã trở thành tín đồ của toán học và vật lý học. Sở thích của Otto là nghiên cứu không khí. Ngoài những tính chất như tính đàn hồi, khả năng duy trì sự cháy, tính hòa tan trong nước, khả năng truyền âm thanh… khám phá quan trọng nhất của Otto là sự tồn tại

của áp suất không khí. Nếu có dịp đi qua thành phố Magdeburg, nơi Otto từng là thị trưởng khi ông nghĩ ra cách chứng minh rằng không khí có áp suất, bạn sẽ nhớ ngay tới bức hình trong sách giáo khoa vẽ hơn chục con ngựa đang dựng bờm cố kéo rời 2 nửa quả cầu đã bị rút hết không khí và được úp khít vào nhau tạo thành một khối cầu chân không.

Trong những thế kỷ trước, luật là một trong những ngành cung cấp khá nhiều tài năng cho khoa học tự nhiên. Ngoài những tên tuổi trên, có thể nêu thêm A. Avogadro, nhà vật lý Ý thế kỷ 19, người tìm ra định luật về các khí lý tưởng.

Ở tuổi 27, R. Boyle (thế kỷ 17) đã đến với vật lý từ một lãnh vực xa lắc - triết học và thần học. Sau khi chuyển tới trường danh tiếng Oxford, Boyle đâm ra say mê với những thí nghiệm lý hóa. Cùng với E. Mariotte, ông đã tìm ra định luật nổi tiếng về tương quan giữa thể tích và áp suất không khí mà mỗi học sinh trung học đều biết.

Trong thế kỷ của chúng ta, lịch sử vẫn lặp lại: trong số những nhà khoa học lớn, nhiều người ban đầu chỉ là luật sư, nhà nghiên cứu ngôn ngữ, nhà kinh tế. Trong những chương trước chúng ta đã nhắc đến luật sư E. Hubble trong thiên văn học, viên thư ký thương mại S. Ramanujan. Dưới đây chúng ta nói về L. de Broglie, một trong những người xây dựng lý thuyết lượng tử. Vốn có bằng thạc sĩ văn chương, con đường Broglie đến với vật lý hoàn toàn tình cờ. Nhân có người em trai là nhà vật lý, ông ngẫu nhiên đọc được những bản báo cáo về lượng tử tại một hội nghị của các nhà vật lý. Broglie bị vấn đề lôi cuốn tới mức bỏ nghề và vào làm việc tại phòng thí nghiệm của người em. Chiến tranh thế giới thứ nhất nổ ra, Broglie gia nhập quân

ngũ. Sau năm năm trên chiến trường, khi trở về ông lại tiếp tục vật lộn với đề tài dở dang.

Nhà vật lý Mỹ nổi tiếng, giáo sư hiệu trưởng Trường đại học công nghệ Massachusetts (MII), Ch. Townes cũng là nhà ngôn ngữ học chuyển nghề. Cùng với hai nhà bác học Xô Viết khác là N. Basov và A. Prokhorov, ông được trao giải thưởng Nobel vật lý vì có công phát minh ra tia laser.

Về phần mình, tuy hiếm hoi hơn, nhưng các nhà tự nhiên học cũng không ngần ngại thâm nhập vào lĩnh vực khoa học xã hội. Chúng ta sẽ xem xét qua thuyết gọi là "tính tương đối ngôn ngữ" do nhà khoa học Mỹ B. Worth đề nghị. Sau khi tốt nghiệp trường MTI, ông này làm kỹ sư an toàn lao động cho một công ty Mỹ. Theo Wapf, "ngôn ngữ áp đặt cho con người cái nhìn đối với thế giới", nghĩa là cái mà chúng ta cảm nhận được không phải là một thế giới như tự bản thân nó mà chỉ là hình ảnh của thế giới đã được khúc xạ qua lăng kính ngôn ngữ. Ví dụ, nếu trên hàng rào treo biển "Cấm hút thuốc ! Có xăng dễ cháy" cạnh một vỏ phuy xăng. Mặc dù phuy không có xăng và hoàn toàn không nguy hiểm nhưng người ta vẫn tin vào nội dung dòng chữ và hành động hệt như tồn tại quanh đó một mối nguy hiểm thật sự. Như vậy, con người sẵn sàng nhìn thấy nguy hiểm mặc dù nó không có thật. Lỗi này do ngôn ngữ gây ra.

Tương tự, trong quá trình nhận thức thế giới con người sẽ thu được rất nhiều thông tin và phân loại chúng theo cách riêng của từng ngôn ngữ. Ví dụ, trong các ngôn ngữ châu Âu thường có hai từ loại lớn: danh từ và động từ. Thế nhưng ở một số ngôn ngữ khác, của một số bộ tộc thổ dân châu Mỹ chẳng hạn, tất cả các từ đều thuộc về nhóm

từ mà người châu Âu gọi là động từ, tức là chúng biểu thị hành động. Chẳng hạn, "sóng", "chớp" trong các ngôn ngữ châu Âu đều là danh từ chỉ vật, hiện tượng, nhưng đối với thổ dân mà chúng ta vừa nói, chúng lại là động từ biểu thị hành động. Do đó, người thổ dân sẽ nhìn nhận thế giới khác với những người châu Âu.

Tiếp tục nghiên cứu, B. Worth nhận định rằng trong nhiều ngôn ngữ không có khái niệm thời gian. Ví dụ, bộ tộc hoppy ở Mỹ không hề biết tới khái niệm độ dài thời gian. Thay vì nói " Tôi đã đi săn năm ngày" họ sẽ nói "Tôi đã đi săn về sau ngày thứ năm" hay "Tôi đã đi săn cho tới ngày thứ sáu". Như vậy, vì không có từ riêng chỉ độ dài thời gian nên họ dùng các mốc thời điểm để biểu diễn độ dài thời gian.

Cần phải nhìn nhận rằng nhiều điểm trong thuyết của Wapf tỏ ra phù hợp với thực tế. Quả thật, ngôn ngữ ảnh hưởng không nhỏ tới nhận thức của chúng ta về thế giới. Thí nghiệm sau đây do nhà nghiên cứu người Mỹ P. Wilson tiến hành, sẽ chứng tỏ ảnh hưởng của ngôn ngữ tới việc hình thành định kiến của con người trong việc nhận thức các sự việc diễn ra xung quanh chúng ta. Một giáo viên dẫn một người tới giới thiệu với nhiều nhóm sinh viên ở nhiều giảng đường cách ly nhau. Ở giảng đường thứ nhất, giáo viên giới thiệu: "Ngài England, giáo sư đại học Cambridge", tương tự ở các giảng đường khác người này lần lượt được giới thiệu là trợ giảng, nhân viên phòng thí nghiệm và cuối cùng là sinh viên. Dĩ nhiên giáo sư ở một trường danh tiếng như Cambridge hẳn là người rất có tiếng tăm. Sau khi vị khách rút lui, giáo viên yêu cầu sinh viên ước lượng chiều cao của người vừa tới thăm. Kết quả cho thấy chiều cao của vị khách tăng lên cùng với

danh hiệu của ông ta. Vị "giáo sư Cambridge" cao hơn anh chàng "sinh viên England" tới 12,5 cm. Để làm đối chứng, người ta cũng yêu cầu sinh viên đánh giá chiều cao của người giáo viên hướng dẫn. Kết quả, toàn thể sinh viên ở tất cả các giảng đường đều nêu ra một con số gần như trùng với nhau.

Tuy nhiên, thuyết của Worth có chỗ không hợp lý. Worth không chú ý tới thực tế là trước khi ảnh hưởng tới việc nhận thức ngôn ngữ , bản thân ngôn ngữ lại chịu tác động của việc nhận thức thế giới. Như vậy, trong thuyết này có vòng luẩn quẩn cho tới nay vẫn không được giải thích rõ ràng.

NHỮNG CON NGƯỜI "KHÔNG CÓ QUÁ KHỨ"

Những ví dụ về sự xâm nhập của nhà nghiên cứu từ lĩnh vực khoa học xã hội và nhân văn sang lãnh vực khoa học tự nhiên và ngược lại đã bộc lộ rõ ràng vai trò của những nhà nghiên cứu "nghiệp dư". Những người này thường không bị ảnh hưởng của những định kiến mà bất cứ chuyên gia nào cũng vấp phải. Họ thường bị gọi đùa là những con người "không có quá khứ" với hàm ý rằng họ không bị đè nặng bởi những kiến thức chuyên ngành hẹp.

Chẳng thà là tay mơ, chưa biết gì về những quy luật, phương pháp trong một lãnh vực chuyên biệt, lại dễ giải quyết vấn đề theo đường lối hoàn toàn mới. Chúng ta hãy nghe G. Leibniz tâm sự: "Có hai điều giúp ích cho tôi... Thứ nhất, tôi là kẻ tự học. Thứ hai, trong bất kỳ lĩnh vực nào mà tôi bước chân vào, tôi may mắn thấy ngay cái mới khi vừa còn chân ướt chân ráo, thậm chí chưa hiểu hết những điều mà bất kỳ ai trong lãnh vực đó cũng biết". Mặc dù, ngay sau đó G.Leibniz cảnh cáo rằng kinh nghiệm của ông như con dao hai lưỡi,

không phải lúc nào cũng áp dụng được, nhưng dù sao lời của Leibniz cũng đáng để chúng ta suy gẫm.

Sẽ có người đặt câu hỏi, tại sao số lượng các nhà nghiên cứu từ các ngành khoa học xã hội khi chuyển sang lãnh vực khoa học tự nhiên nhiều hơn và thành công hơn so với những người chuyển theo hướng ngược lại?

Câu trả lời đến từ các nhà tâm lý học. Họ chia các nhà nghiên cứu thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất gồm những người cả tin, dễ dàng chấp nhận một hệ thống luận điểm khoa học. Không chỉ dễ tin, họ còn tin tưởng rất sâu sắc, trung thành với tất cả những gì họ đã tiếp thu, không chấp nhận bất kỳ những gì lệch ra khỏi niềm tin của họ. Nhóm thứ hai, ngược lại gồm những người hoài nghi. Những người này có khả năng tiếp nhận cùng một lúc nhiều hệ thống quan điểm khác nhau kèm theo sự đánh giá riêng. Theo số liệu điều tra của các nhà tâm lý học, những người thuộc nhóm một thường hướng tới các ngành khoa học tự nhiên, còn những người thuộc nhóm thứ hai thường gặp trong các ngành khoa học xã hội. Chính vì thế các nhà nghiên cứu khoa học xã hội khi chuyển sang khoa học tự nhiên thường thành công hơn. Do tính chất tâm lý bẩm sinh, do những thói quen được hình thành từ thời sinh viên và trong thời gian làm việc, những nhà nghiên cứu khoa học xã hội đã quen không bị ràng buộc vào thói quen suy nghĩ đơn trị mà chúng ta thường nói là "hai với hai là bốn". Ngược lại, trong các ngành khoa học xã hội và nhân văn, một vấn đề thường được hiểu theo rất nhiều cách khác nhau. Như vậy, tính chính xác cao không phải lúc nào cũng có lợi. Nhà vật lý Xô Viết L. Mandelstam đã từng nhận xét: "Nếu như ngay từ thời xa xưa vận mệnh khoa học

nằm trong tay những người có bộ óc chính xác và chặt chẽ như tôi từng gặp ở một số nhà toán học hiện đại mà tôi rất trọng vọng, thì có lẽ khoa học đã chẳng thể tiến lên phía trước". Nhà triết học Đức vĩ đại Hegel đã từng thốt lên: "Toán học là khoa học chính xác. Nhưng cũng vì thế nó cằn cỗi". Mặc dầu thực tế không tới mức như Hegel mô tả, nhưng trong đó không phải không có phần sự thật.

Tới đây chúng tôi muốn có vài lời để bạn đọc chớ có hiểu lầm rằng chúng tôi phủ nhận giá trị của các nhà nghiên cứu chuyên nghiệp, coi thường các kiến thức chuyên ngành. Quan điểm của chúng tôi là trong tìm tòi nghiên cứu cần phải để cho trí tưởng tượng của mình được tự do, không bị lệ thuộc vào những kiến thức sẵn có trong một chuyên môn hẹp. Nếu làm được như vậy thì chuyên gia hay người nghiệp dư đều có cơ hội như nhau. Điều cần nhất, là phải có cách nhìn hoàn toàn mới, chớ lội theo những con đường mòn sẵn có trong ngành. Lời gợi ý thường đến từ những lĩnh vực hoàn toàn xa lạ. Phát minh máy khâu của nhà sáng chế người Pháp Émile Haug vào năm 1845 là một ví dụ. Từ hơn một thế kỷ trước Haug, nhiều người đã đề nghị các thiết kế máy khâu khác nhau nhưng tất cả đều thất bại bởi vì tất cả họ đều đi theo một con đường mòn: mô phỏng động tác khâu tay. Riêng Haug chú ý tới hoạt động của thoi máy dệt và ông đã khéo vận dụng chuyển động lùi của con con thoi trong ổ suốt máy khâu như các bạn thấy ngày nay. Phát minh cầu treo của kỹ sư S. Braun cũng có một lịch sử tương tự. Từ thời cổ các cây cầu thường bắc trên các cọc trụ. Thế nhưng nếu phải làm cầu qua vực sâu nơi không thể đặt trụ? Trong một lần nằm dài trên bãi cỏ ngắm những giọt nắng xuân xuyên qua tán lá, Braun chợt chú ý thấy con nhện lăng xăng

đi lại trên một sợi tơ giữa hai nhành cây. Chính lúc đó, phác thảo chiếc cầu treo đột nhiên xuất hiện trong óc ông.

Nói rộng hơn một chút, mạng nhện còn là khuôn mẫu để các nhà kiến trúc học tập thiết kế nên mái vòm rất vững chắc. Bạn cứ thử chú ý xem, khi trời nổi dông bão, gió sẽ bẻ cành cây, tốc nóc nhà, lật xe lửa, xe hơi… nhưng mạng nhện vẫn y nguyên. Con người phải chịu ơn các sinh vật khác đã mách bảo mới sáng chế ra máy đào đường hầm, lồng không khí để thi công các công trình dưới mặt nước… Hiện có cả một ngành phỏng sinh học chuyên tìm cách ứng dụng các bí mật của thế giới sinh học vào đời sống. Tuy nhiên, máy móc bắt chước các sinh vật khác không phải bao giờ cũng là tốt. Để minh họa, chỉ xin nhắc lại sự thất bại của ý đồ thiết kế cánh máy bay vỗ như cánh chim hồi cuối thế kỷ 20. Ngoài ra, chắc hẳn việc mô phỏng cách đi khệnh khạng trên 2 chân, 4 chân thậm chí nhiều hơn không mang lại hiệu quả nên con người mới nghĩ đến các bánh xe lăn tròn (một phương thức di chuyển không hề có trong tự nhiên).

Sự gợi ý có thể đến từ bất cứ lĩnh vực nào. A. Einstein đã từng thừa nhận rằng nhà văn Nga F. Dostoievski ảnh hưởng lên ông mạnh hơn bất kỳ nhà tự nhiên học hay toán học nào, kể cả vua toán K. Gauss. Phải chăng Einstein muốn nói tới cách xử lý các nhân vật trong các tiểu thuyết của F. Dostoievski mà người đương thời coi là bất bình thường?

Mục lục

KHOA HỌC: NGHỊCH LÝ, NGHỊCH LÝ...

ANH VIỆT - QUANG TOÀN

Chịu trách nhiệm xuất bản : **LÊ HOÀNG**

Biên tập : **THẢO NGỌC**

Bìa : **VIỆT HẢI**

Sửa bản in : **TRÚC QUÂN**

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

161B Lý Chính Thắng - Quận 3 - Thành phố Hồ Chí Minh

ĐT: 9316289 - 9317849 - 9316211 - 8465595 - 8465596